

Tienen, Hamelendreef, verkaveling Anemoon

Een archeologische opgraving





Tienen, Hamelendreef, verkaveling Anemoon

Een archeologische opgraving

Onder redactie van:

B. Van der Veken

Auteurs:

N. van Asch

J. van Dijk

E. Drenth

R.C.A. Geerts

N.L. Jaspers

M.J.A. Melkert

C. Moolhuizen

B. Van der Veken

Colofon

VEC Rapport 18

Opgraving <input checked="" type="checkbox"/>	Prospectie <input type="checkbox"/>
Vergunningsnummer:	2013/463
Naam aanvrager:	Bart Van der Veken
Naam site:	Tienen, Hamelendreef

Tienen, Hamelendreef, verkaveling Anemoon.
Een archeologische opgraving.

Vlaams Erfgoed Centrum bvba
Onder redactie van B. Van der Veken

In opdracht van: Armada Projectontwikkeling NV

Foto's en tekeningen: Vlaams Erfgoed Centrum, tenzij anders vermeld

© Vlaams Erfgoed Centrum, november 2014

Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of welke wijze dan ook zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van Vlaams Erfgoed Centrum bvba.

Vlaams Erfgoed Centrum bvba aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

D/2014/13.254/18
ISSN 2295-2675

Vlaams Erfgoed Centrum
Interleuvenlaan 62
3001 Leuven
Tel + 32 (0)16 39 47 96
info@vlaamserfgoedcentrum.be
www.vlaamserfgoedcentrum.be

Inhoud

Samenvatting		5
1	Inleiding - B. Van der Veken	7
1.1	Administratieve gegevens van het archeologisch onderzoek	7
1.2	Algemeen	7
1.3	Vooronderzoek	10
1.0.1	Centraal Archeologische Inventaris	10
1.0.2	Proefsleuvenonderzoek	11
1.4	Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen	11
1.5	Opzet van het rapport	11
2	Methoden - B. Van der Veken	13
3	Fysisch geografisch onderzoek - F.S. Zuidhoff	15
3.1	Inleiding	15
3.2	Geologische opbouw	15
3.3	Resultaten en interpretatie	15
3.4	Conclusies	18
4	Sporen en structuren - B. Van der Veken	19
4.1	Inleiding	19
4.2	Neolithicum	19
4.2.1	Natuurlijke laagte	19
4.2.2	Overige sporen	21
4.2.3	Conclusie	21
4.3	Bronstijd	22
4.4	IJzertijd	24
4.4.1	Spreiding	24
4.4.2	Spieker	25
4.4.3	Waterput	25
4.4.4	Overige sporen	26
4.4.5	Natuurlijke laagte	27
4.4.6	Conclusie	27
4.5	Romeinse tijd	27
4.5.1	Algemeen	27
4.5.2	S5.7	28
4.5.3	Greppel S2.1 / S7.8 / S16.5	29
4.5.4	Conclusie	29
4.6	Middeleeuwen	30
4.6.1	Inleiding	30
4.6.2	Gebouwplattegrond	31
4.6.3	S16.9	31
4.6.4	Greppels	32
4.6.5	Conclusie	32
4.7	Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd	32
4.7.1	Algemeen	32
4.7.2	Sloot (S1.1 / 2.9 / 5.58 / 9.36 /10.12)	33
4.7.3	Conclusie	34
5	Aardewerk	35
5.1	Handgevormd aardewerk uit de prehistorie - E. Drenth, Archeomedia	35
5.1.1	Inleiding	35
5.1.2	Beschrijving en datering	36
5.1.3	De aard van de site	40

5.2	Romeins Aardewerk - R.C.A. Geerts	41
5.3	Middeleeuws aardewerk - N.L. Jaspers	41
5.3.1	Deventer Systeem	41
5.3.2	De datering en conservering van het aardewerk	42
5.3.3	Bakselgroepen en vormtypen	43
5.3.4	Verspreiding van het aardewerk	44
5.3.5	Conclusie	46
6	Het keramisch bouw materiaal - R.C.A. Geerts	47
6.1	Inleiding	47
6.2	Methodologie	47
6.3	Keramisch bouw materiaal uit de Romeinse tijd	47
6.3.1	Dakbedekking	48
6.3.2	Overige fragmenten	49
6.4	Contexten	50
6.5	Keramisch bouw materiaal uit de Nieuwe tijd	50
6.6	Conclusie	50
7	Natuursteen - M.J.A. Melkert	51
7.1	Inleiding	51
7.2	Resultaten	51
7.2.1	Steensoorten	51
7.2.2	Bewerkt en gebruikt natuursteen	52
7.2.3	Overig gebruik	54
7.3	Spreiding in ruimte en tijd	56
7.3.1	Ruimtelijke spreiding	56
7.3.2	Spreiding in de tijd	57
7.4	Conclusies	57
8	Vuursteen - E. Drenth, ArcheoMedia	59
8.1	Inleiding	59
8.2	Typologie en beschrijving	59
8.3	Datering	60
8.4	Aard van de site	60
9	Archeozoölogie - J. van Dijk, Archeoplan Eco	63
9.1	Inleiding	63
9.2	Methoden	63
9.3	Resultaten	63
9.4	Samengevat	64
10	Archeobotanisch onderzoek - N. van Asch en C. Moolhuizen	65
10.1	Inleiding	65
10.2	Methoden	65
10.2.1	Pollen	65
10.2.2	Macroresten	67
10.2.3	AMS ¹⁴ C-datering	68
10.3	Resultaten	69
10.3.1	Ouderdom van de onderzochte sporen en structuren	69
10.3.2	Midden-Neolithicum	69
10.3.3	Bronstijd	71
10.3.4	IJzertijd	71
10.3.5	Romeinse tijd	74
10.4	Conclusies	75

11	Een beknopte bewoningsgeschiedenis van het onderzoeksgebied Hamelendreef (verkaveling Anemoon) te Tienen en beantwoording van de onderzoeksvragen - B. Van der Veken	77
11.1	Bewoningsgeschiedenis	77
11.2	Beantwoording van de onderzoeksvragen	79
	Literatuur	81
	Lijst van afbeeldingen	87
	Lijst van tabellen	88

Bijgevoegd op CD:

- Bijlage 1. Allesporenkaart
- Bijlage 2. Basisgegevens: sporenlijst (2a), vondstenlijst (2b), monsterlijst (2c)
- Bijlage 3. Aardewerk: 3.1 PREH, 3.2 ROM, 3.3 ME
- Bijlage 4. Keramisch bouw materiaal
- Bijlage 5. Natuursteen
- Bijlage 6. Vuursteen
- Bijlage 7. Archeozoölogie
- Bijlage 8. Archeobotanie

Samenvatting

In opdracht van Armada Projectontwikkeling NV heeft het Vlaams Erfgoed Centrum in het najaar van 2013 een archeologische opgraving uitgevoerd voor het plangebied Hamelendreef, verkaveling Anemoon te Tienen. De opgraving is het sluitstuk van een uitgebreider archeologisch onderzoek.

In de zomer van 2013 vond een gefaseerde archeologische prospectie plaats, uitgevoerd door Studiebureau Ruben Willaert. In totaal zijn hierbij 23 proefsleuven en 4 kijkvensters aangelegd. Er zijn sporen en vondsten van de prehistorie tot de Nieuwe tijd geregistreerd. Op basis van de resultaten en aanbevelingen na het vooronderzoek bleek een archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van een vlakdekkende opgraving noodzakelijk. In totaal is ca. 1 ha nader onderzocht. Het onderzoeksgebied situeert zich in het zuiden van het plangebied. Het betreft het laagst gelegen deel van het plangebied.

Tijdens onderhavig onderzoek zijn archeologische waarden uit het Neolithicum tot en met de Nieuwe tijd geregistreerd. In een natuurlijke laagte aan de westelijke rand van het onderzoeksgebied is aardewerk uit het Midden-Neolithicum aangetroffen. De onderste humeuze vulling van deze laagte is ¹⁴C-gedateerd, met als uitkomst 4940 ± 32 BP, wat aansluit bij de aardewerkdatering. De top van de humeuze laag bevatte voornamelijk ijzertijdaardewerk. Deze zone is met andere woorden gedurende langere tijd een venige laagte geweest.

S9.37 is gelegen langsheen de laagte. De houtskoolrijke laag van dit spoor is bemonsterd en ¹⁴C-gedateerd. Dit leverde een datering op van 2841 ± 29 BP oftewel een datering in de Late Bronstijd. Overige sporen of vondstmateriaal uit de Bronstijd zijn niet aangetroffen.

IJzertijdsporen en vondsten zijn verspreid over het gebied aanwezig. Er zijn geen duidelijke kernen van bewoning aan te wijzen. De enige structuur die kon herkend worden is een spieker, in werkput 9 (S9.25 t/m 28).

In werkput 5 is een waterput aangetroffen. Deze waterput (S5.55) is in de Vroege IJzertijd te dateren (2522 ± 31 BP). In S10.1, een losliggende kuil, is een concentratie van vondstmateriaal aangetroffen, waaronder aardewerk en natuursteen. Het aardewerk uit de kuil wordt in de eerste helft van de Vroege IJzertijd gedateerd.

Romeinse bewoning is niet aangetroffen. In enkele greppels en in de laagte is een behoorlijke hoeveelheid keramisch bouw materiaal, voornamelijk dakpannen, gevonden.

In de zuidoostelijke hoek van het onderzoeksgebied is een middeleeuws erf aangetroffen. Het betreft een gedeeltelijk bewaarde gebouwplattegrond in werkput 5 -enkel de diepere sporen zijn bewaard gebleven-, twee aan de gebouwplattegrond gerelateerde greppels (S5.4 en 5.35), een kuil met een intentionele aardewerkdepositie (S16.9) en twee parallel lopende greppels (S16.2 en 16.25). Het aardewerk uit de kuil dateert het erf in de tweede helft van de 12^e eeuw.

Voor de periode Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd dient enkel de sloot aan de zuidgrens en de westgrens van het onderzoeksgebied vermeld te worden (S1.1 / 2.9 / 5.58 / 9.36 / 10.12).

Concluderend kan gesteld worden dat het onderzoeksgebied in de IJzertijd en in de Middeleeuwen bewoond is geweest. Voor de overige perioden zijn de resten schaars en wijzen ze eerder op sporadische of off-site activiteiten. Voor alle perioden geldt dat de kern van bewoning eerder hogerop is te zoeken, ten oosten, zuiden of westen van de vindplaats, buiten het huidige plangebied.

Tabel 1.1 *Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.*

Periode	Tijd in jaren	
Nieuwste tijd:		19 ^e E - heden
Nieuwe tijd:		16 ^e E - 18 ^e E na Chr.
Middeleeuwen:		5 ^e E - 15 ^e E na Chr.
Late Middeleeuwen	13 ^e E - 15 ^e E na Chr.	
Volle Middeleeuwen	10 ^e E - 12 ^e E na Chr.	
Vroege Middeleeuwen C / Karolingische periode	8 ^e E - 9 ^e E na Chr.	
Vroege Middeleeuwen B / Merovingische periode	6 ^e E - 8 ^e E na Chr.	
Vroege Middeleeuwen A / Frankische periode	5 ^e E - 6 ^e E na Chr.	
Romeinse tijd:		57 voor Chr. - 402 na Chr.
IJzertijd:		800 - 57 voor Chr.
Late IJzertijd	250 - 57 voor Chr.	
Midden-IJzertijd	475/450 - 250 voor Chr.	
Vroege IJzertijd	800 - 475/450 voor Chr.	
Bronstijd:		2100/2000 - 800 voor Chr.
Neolithicum (Jonge Steentijd):		5300 - 2000 voor Chr.
Finaal-Neolithicum	3000 - 2000 voor Chr.	
Laat-Neolithicum	3500 - 3000 voor Chr.	
Midden-Neolithicum	4500 - 3500 voor Chr.	
Vroeg-Neolithicum	5300 - 4800 voor Chr.	
Mesolithicum (Midden-Steentijd):		ca. 9500 - 4000 voor Chr.
Paleolithicum (Oude Steentijd):		tot 10 000 voor Chr.

Bron: Onderzoeksbalans Vlaanderen

1 Inleiding

B. Van der Veken

1.1 Administratieve gegevens van het archeologisch onderzoek

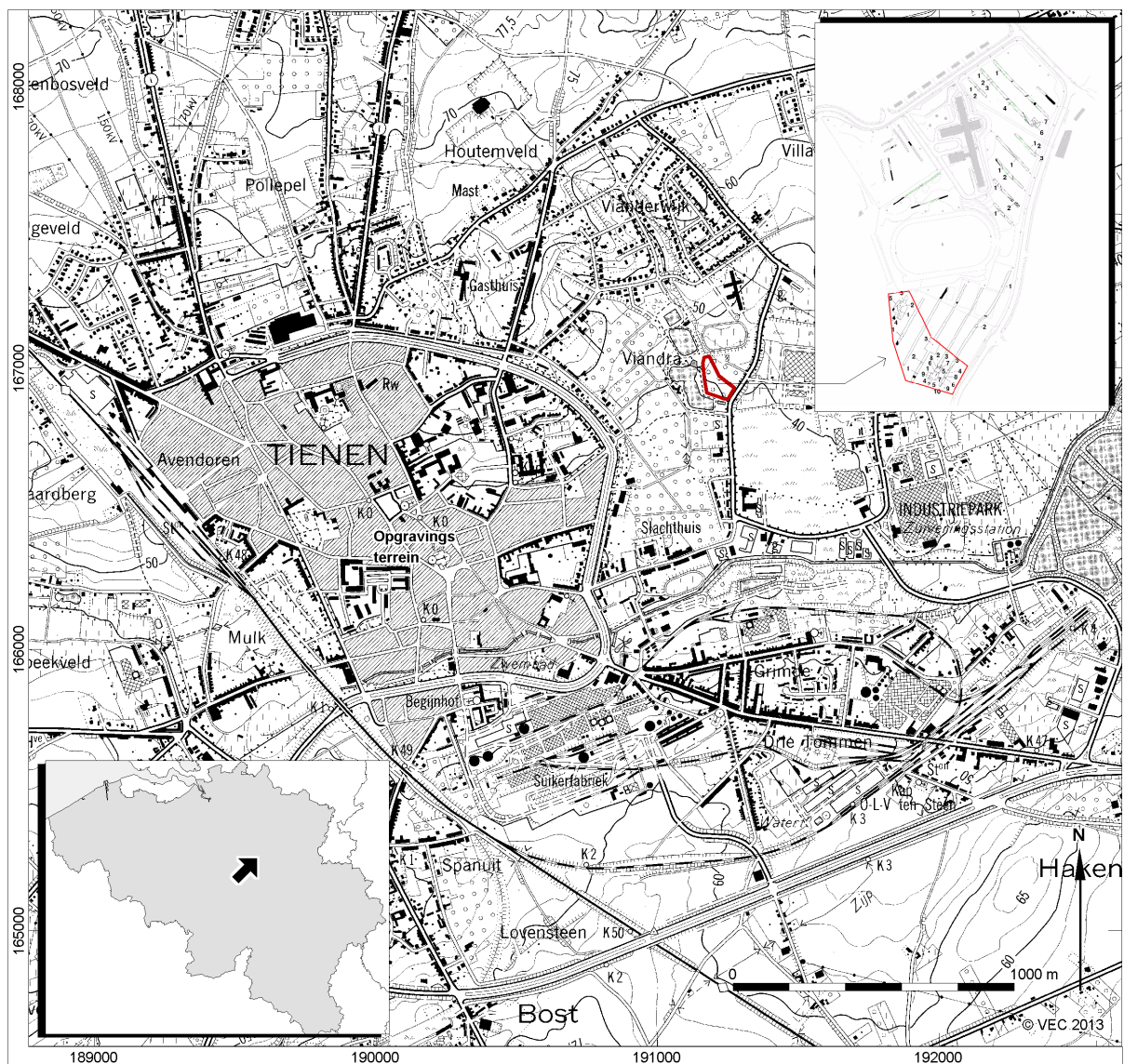
Tabel 1.2 Administratieve gegevens.

Provincie:	Vlaams-Brabant
Gemeente:	Tienen
Deelgemeente:	Tienen
Toponiem of adres:	Hamelendreef
Kadastrale gegevens:	Afdeling 4, sectie B, perceel 265C (deel)
Projectverantwoordelijke:	B. Van der Veken
Vergunninghouder:	B. Van der Veken
Onderzoeksmeldingsnummer:	2013/463
	Agentschap Onroerend Erfgoed Vlaams-Brabant
	VAC – Dirk Bouts
Bevoegde overheid:	Diestsepoort 6 , bus 94
	3000 Leuven
	Contactpersoon: Mevr. E. Patrouille
	E: els.patrouille@rwo.vlaanderen.be
	PORTIVA
	(Plaatselijk Overleg Regio Tienen,
	Interlokale Vereniging voor Archeologie)
Wetenschappelijk begeleider:	Grote Markt 3-6
	3300 Tienen
	Contactpersoon: Dhr. T. Debruyne
	E: tom.debruyne.portiva@gmail.com
	Armada Projectontwikkeling NV
Opdrachtgever:	Warandestraat 1 bus 1
	2300 Turnhout
	Contactpersoon: Dhr. M. Bauters
VEC-projectcode:	4150811
Hoogte maaiveld:	Variërend van 38,84 m tot 43,91 m +TAW
	(Tweede Algemene Waterpassing)
Maximale diepte onderzoek:	37,55 m +TAW
Uitvoering van het veldwerk:	4 november 2013 t/m 5 december 2013

1.2 Algemeen

In opdracht van Armada Projectontwikkeling NV heeft het Vlaams Erfgoed Centrum (VEC) een archeologische opgraving uitgevoerd voor het plangebied Hamelendreef, verkaveling Anemoon te Tienen (afb. 1.1). Op deze locatie heeft de opdrachtgever, namens Anemoon Project NV, een verkaveling met wegenis aanleg (incl. riolering en nutsleidingen) gepland. De projectontwikkeling voorziet ook extra woonentiteiten en een ondergrondse parking. De realisatie hiervan vormt een bedreiging voor de mogelijk aanwezige archeologische sporen, structuren en vondsten.

In het kader van een adviesaanvraag voor een verkavelingsvergunning adviseerde het agentschap Onroerend Erfgoed na overleg met PORTIVA om een archeologische prospectie met ingreep in de bodem te laten uitvoeren, gevolgd door een opgraving in geval van sporen en vondsten. Studiebureau Ruben Willaert voerde in opdracht van Armada Projectontwikkeling NV een gefaseerde archeologische prospectie uit van juni tot augustus 2013. In totaal legden zij 23 proefsleuven en 4 kijkvensters aan die sporen en vondsten



Afb. 1.1 Locatiekaart.

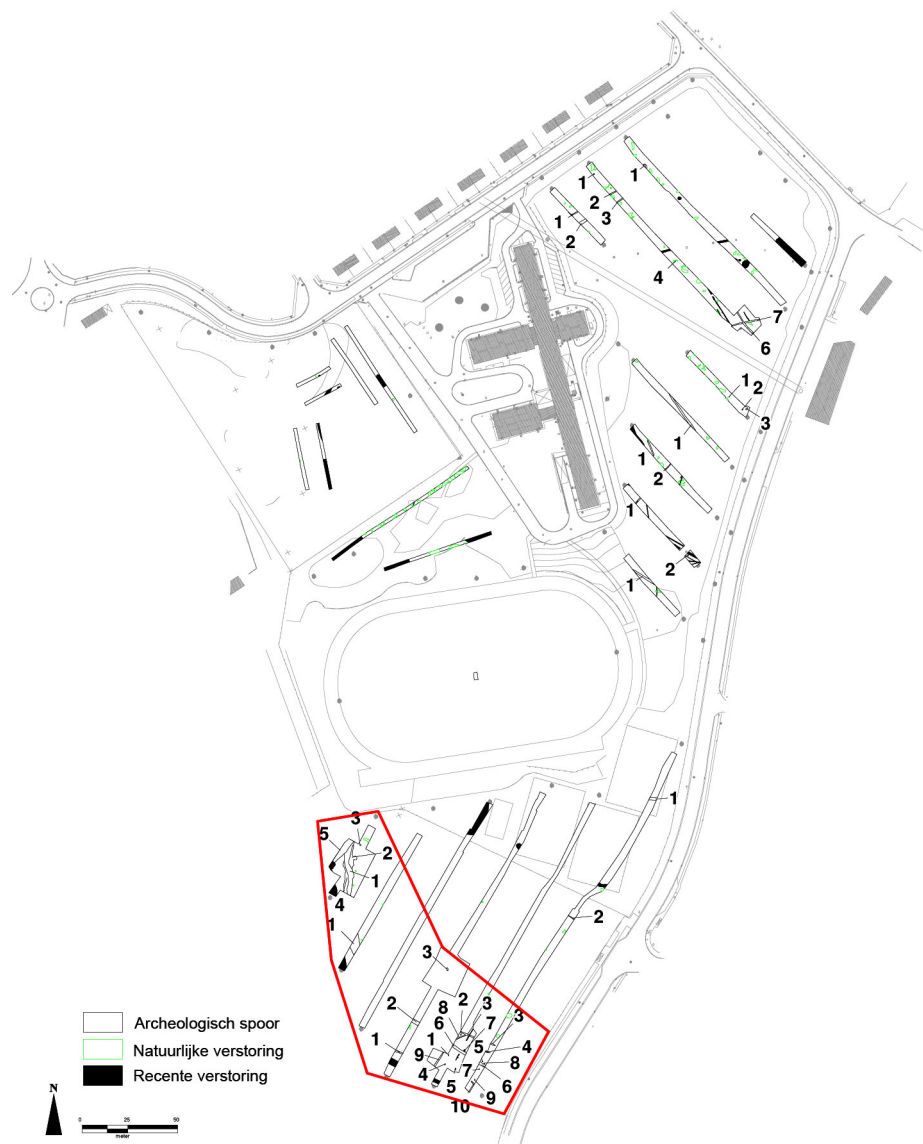
bevatten uit de periode Steentijd tot Nieuwe tijd met een meer uitgesproken clustering van IJzertijd in de zuidwestelijke zone.¹

Op basis van de resultaten en aanbevelingen na het vooronderzoek bleek een archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van een vlakdekkende opgraving noodzakelijk. De op te graven oppervlakte bedraagt ca. 1 ha en situeert zich in het zuiden van het plangebied (afb. 1.2).

Doel van deze archeologische opgraving is een wetenschappelijk verantwoorde registratie en studie van sporen van menselijke activiteit of aanwezigheid op het terrein. Verder is het doel van een archeologische opgraving het ex situ veiligstellen van de behoudenswaardige archeologie in het plangebied.

Ter voorbereiding van het onderzoek werd op 24 oktober 2013 een startvergadering gehouden, waarbij alle partijen aanwezig waren. Na de startvergadering is een terreininspectie gehouden om te kijken of het

¹ D. Demey en W. Van Goidsenhoven 2013.



Afb. 1.2 Het plangebied met de proefsleuven uit het vooronderzoek en de geselecteerde zone voor vervolgonderzoek (bron: Vlaams Erfgoed Centrum, VEC Rapport 3).

onderzoeksterrein vrij toegankelijk was (meer bepaald of alle fruitbomen die op het terrein stonden, gerooid waren). Tevens is die dag nog een kijkvenster gegraven om de diepte van een mogelijk aanwezige veenlaag op te zoeken.

Verdere voorbereidende werkzaamheden omvatten het opvragen van divers kaartmateriaal, aanvraag KLIP-melding, het regelen van de werfinrichting, uitrusting en een landmeter.

Het veldwerk is uitgevoerd van 4 november t/m 5 december 2013. In deze periode zijn 16 werkputten aangelegd, goed voor een totale oppervlakte van 8.172 m². In verschillende werkputten is lokaal een tweede vlak aangelegd en in één werkput is een tussenvlak (vlak 0) aangelegd.

De totale gedocumenteerde oppervlakte bedraagt 9.061 m². De werkputten zijn aangelegd en onderzocht conform de Bijzondere Voorwaarden, opgesteld door E. Patrouille, en de vigerende minimumnormen.

Het veldteam bestond uit de volgende personen: B. Van der Veken (projectverantwoordelijke en vergunninghouder), J. Loopik, H. van Engeldorp Gastelaars (archeologen) en F. Zuidhoff (fysisch geograaf). S. Beuger (student Leiden), T. Van Mierlo en S. Cooreman (studenten KU Leuven) hebben op het project stage gelopen.

Kraanmachinist tijdens het archeologisch onderzoek was P. Peters van de firma Grondwerken Ragos te Geel.

Het project staat onder wetenschappelijke begeleiding van T. Debruyne van de dienst PORTIVA. De bevoegde overheid is de dienst Onroerend Erfgoed Vlaams-Brabant. Contactpersoon is E. Patrouille. Opdrachtgever van de archeologische werkzaamheden is de firma Armada Projectontwikkeling NV (contactpersoon M. Bauters), namens Anemoon Project NV.

Het vondstmateriaal is bestudeerd door E. Drenth (Archeomedia bv, pre- en protohistorisch aardewerk en vuursteen), R. Geerts (Romeins aardewerk en keramisch bouw materiaal), N. Jaspers (middeleeuws en postmiddeleeuws aardewerk), M. Melkert (natuursteen) en J. van Dijk (ArcheoPlan, dierlijk botmateriaal). Het natuurwetenschappelijk onderzoek is verricht door N. van Asch en C. Moolhuizen (archeobotanisch onderzoek) en de University of Glasgow (Scottish Universities Environmental Research Centre, ¹⁴C-onderzoek).

De bevindingen van de specialisten staan in de betreffende hoofdstukken beschreven.

GIS/CAD afbeeldingen voor dit project zijn gemaakt door A. Botman en M. Bot. Objecttekeningen en foto's zijn van de hand van M. Hoppel. De opmaak van het rapport was in handen van J. Pasveer. Controle en coördinatie van documentatie en vondstverwerking is uitgevoerd door M.G. Nieuwenhuijsen en J.W. Beestman. De vondsten en bijbehorende documentatie die tijdens de opgraving zijn verzameld, zijn op het moment van schrijven nog in bewaring in het depot van het Vlaams Erfgoed Centrum, maar zullen na afronding van het onderzoek worden overgedragen aan het depot van de stad Tienen.

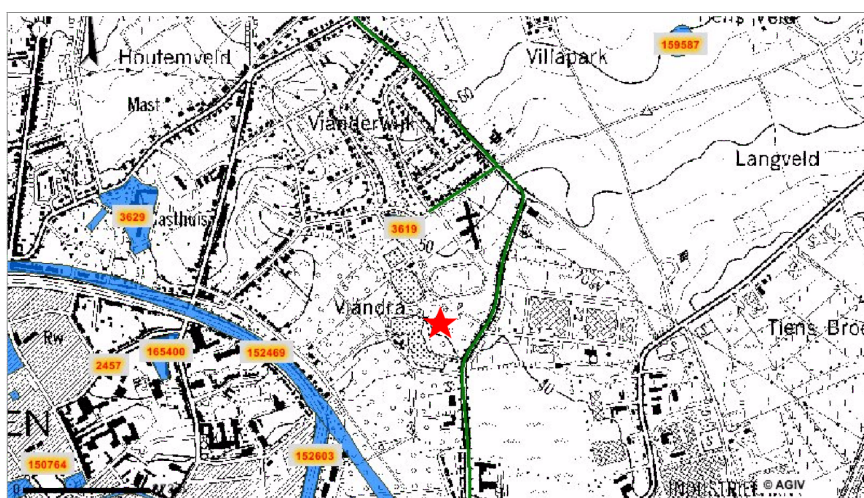
De auteur wenst dhr. T. Debruyne van PORTIVA te bedanken voor de wetenschappelijke ondersteuning tijdens het veldwerk en voor het leveren van aanvullende informatie.

1.3 Vooronderzoek

Voorafgaand aan het archeologisch onderzoek is de Centraal Archeologische Inventaris (CAI) en de rapportage van het proefsleuvenonderzoek² geconsulteerd. In deze paragraaf worden de resultaten van beide onderzoeken kort besproken.

1.0.1 Centraal Archeologische Inventaris

Het plangebied is gelegen ten noordoosten van de stadskern van Tienen, buiten de middeleeuwse stadsomwalling (CAI-nr. 152.469) en de 18^e-eeuwse stadsomwalling (CAI-nr. 152.603) (zie afb. 1.3). In de CAI is gekeken naar vondstmeldingen in de onmiddellijke omgeving van het plangebied. Dit betreft er slechts één, met name CAI-nr. 3619. Deze waarneming dateert al van 1775 en omvat één structuur, meer bepaald een grafkelder waarin aardewerk en glas/kristal is aangetroffen. De structuur wordt in de Romeinse of de Merovingische tijd gedateerd. Verder is weinig bekend over deze waarneming. Ook de exacte vondstlocatie is onbekend.



Afb. 1.3 Uitsnede uit de Centraal Archeologische Inventaris, het onderzoeksgebied is met een rood sterretje aangeduid.

² Demey en Van Goidsenhoven 2013.

1.0.2 Proefsleuvenonderzoek

Tijdens het proefsleuvenonderzoek, uitgevoerd in de zomer van 2013, werden 18 landschappelijke boringen gezet en 23 proefsleuven en 4 kijkvensters gegraven. In totaal is 6.785 m² onderzocht. In het noorden en oosten van het plangebied zijn verschillende archeologische waarden geregistreerd. Het gaat hierbij naast een kleine hoeveelheid aanlegvondsten om enkele greppels en een geïsoleerde kuil. Deze sporen en vondsten zijn te dateren in het Neolithicum en de IJzertijd. Rekening houdend met de aard en het aantal van de archeologische resten betreft het hier volgens de auteurs vermoedelijk off-site fenomenen. De meest interessante zone situeert zich in het zuidelijk deel van het projectgebied. Hier werd een relatief dichte clustering aan sporen en vondsten waargenomen. Deze concentratie is mogelijk in verband te brengen met een nederzettingkern uit de IJzertijd. Structuren zijn niet aangetroffen. De afwezigheid van gebouwstructuren binnen de cluster doet vermoeden dat het hier vermoedelijk de periferie van een nederzetting betreft.

Uit de resultaten van het archeologisch vooronderzoek is gebleken dat een deel van het terrein archeologisch waardevol is. De bevoegde overheid heeft daarom op basis van de resultaten en aanbevelingen na het vooronderzoek beslist dat vervolgonderzoek (in de vorm van een vlakdekkende opgraving) in de zuidoostelijke hoek van het plangebied noodzakelijk is.

1.4 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen

Doel van de archeologische opgraving is een wetenschappelijk verantwoorde registratie en studie van sporen van menselijke activiteit of aanwezigheid in het voor vervolgonderzoek geselecteerde gebied. Verder is het doel van een archeologische opgraving het ex situ veiligstellen van de behoudenswaardige archeologie in het plangebied, om daarmee informatie te behouden die van belang is voor de kennisvorming over het verleden.

In de Bijzondere Voorwaarden zijn verschillende onderzoeksvragen gesteld, die in dit rapport worden beantwoord op basis van de resultaten van het onderzoek:

- Wat is de aard, omvang en verspreiding/densiteit van de aangetroffen archeologische vondsten, sporen en structuren?
- Zijn de grondsporen aan een structuur (structuren) / gebouwplattegronden toe te wijzen? Zo ja, tot welke? Zijn de grondsporen afkomstig van een woonhuis, een spieker, een bijgebouw? Indien er gebouwplattegronden onderscheiden kunnen worden: tot welk(e) type(s) behoren deze?
- Welke invloed had het fysisch milieu op de bewaringstoestand van het archeologisch erfgoed?
- Wat is de datering, fasering van de aanwezige archeologische resten? Zijn de sporen (structuren) op basis van de stratigrafie en/ of het vondstmateriaal in afzonderlijke subperioden te onderscheiden? Zo ja, waar en in welke mate? Uit welke periode dateren deze op basis van C14 dateringen, als ander scherp dateerbaar aardewerk of metaalvondsten ontbreken?
- Tot op welke hoogte beantwoorden de archeologische resten aan de verwachtingen?
- Wat betekenen de gegevens mogelijk voor een aanvulling van kennisleemtes van de lokale en regionale geschiedenis?

1.5 Opzet van het rapport

Dit rapport betreft een basisrapportage, waarin de resultaten van het archeologisch onderzoek worden gepresenteerd en de eerste conclusies volgen. Na de samenvatting en dit inleidende hoofdstuk volgt een omschrijving van de onderzoeksmethoden in hoofdstuk 2. Vervolgens zullen de verschillende deelonderzoeken aan de orde komen. Allereerst worden de resultaten van het landschappelijk onderzoek (hoofdstuk 3) besproken, waarna de sporen en structuren volgen in hoofdstuk 4. Vanaf hoofdstuk 5 komen de verschillende vondstcategorieën aan bod. Hoofdstuk 10 is voorbehouden voor het paleoecologisch onderzoek. In hoofdstuk 11 worden de resultaten samengevoegd in een synthetiserende tekst en worden de onderzoeksvragen beantwoord. De auteurs staan telkens bij de betreffende hoofdstukken of paragrafen vermeld.

2 Methoden

B. Van der Veken

Voor aanvang van de veldwerkzaamheden zijn door een landmeter naast meerdere vaste meetpunten ook de eerste twee werkputten uitgezet, zodat er op de eerste dag meteen kon begonnen worden met graven. Verder zijn voorafgaand aan het veldwerk de fruitbomen die op het terrein stonden, gekapt en verwijderd. Op de te onderzoeken zone is vervolgens een puttenplan geplot, haaks op de proefsleuven. De werkputten van de archeologische opgraving zijn standaard 15 bij 40 m groot. Aan de zijanten van het onderzoeksgebied zijn ze kleiner.

Aangezien tijdens het vooronderzoek (op beperkte diepte) op grondwater is gestoten, was het voor de opgraving noodzakelijk dat een bemalingssysteem werd aangelegd. Dit had ook zijn gevolgen voor het archeologisch veldwerk. Er is voor gekozen het originele puttenplan aan te houden, met name de oriëntatie en breedte van de werkputten. In de praktijk werden sommige werkputten korter, andere langer, afhankelijk van de ligging van de bronbemaling (zie afb. 2.1). Een tweede belangrijk gevolg was het grondverzet: vanwege de bemaling kon de stort niet zomaar overal worden neergelegd. In de praktijk betekende dit dat de grond vaak extra moest worden omgezet. Vanwege de natte omstandigheden heeft de bronbemaling het hele project aangestaan. De zone ter plaatse van de bemaling is bijgevolg niet onderzocht. Dit heeft tot gevolg dat de allesporenkaart twee lineaire leemtes vertoont (zie bijlage 1).

De werkputten zijn machinaal aangelegd door een graafmachine (op rupsbanden) met gladde bak. Na het verwijderen van de bovengrond is het tussenvlak onderzocht op sporen en is vondstmateriaal verzameld. Het vlak is met een metaaldetector onderzocht. Vervolgens is het uiteindelijke archeologische vlak aangelegd, op de top van de natuurlijke bodem. Hierbij is het natuurlijke reliëf zoveel mogelijk gevolgd. Omwille van natuurlijke processen (oxidatie-reductie) die de zichtbaarheid van de sporen in de bodem ernstig bemoeilijken, moest het vlak dieper worden aangelegd om tot een leesbaar vlak te komen. Dit komt verder aan bod in het hoofdstuk Fysisch geografisch onderzoek (hoofdstuk 3) en bij de beschrijving van de aangetroffen sporen en structuren (hoofdstuk 4).

Na de aanleg van het vlak zijn alle sporen ingekrast en is het vlak gefotografeerd. Alle sporen zijn genummerd en vervolgens ingemeten met een robotic Total Station, waarbij om de 5 m tevens een waterpashoogte is bepaald. Na het inmeten zijn de sporen beschreven, gecoupeerd en gedocumenteerd (schaal 1:20). Het restant van de gecoupeerde sporen is met de schep en troffel afgewerkt. Elk opgravingsvlak en de stort is met een metaaldetector onderzocht op metaalvondsten. Metaalvondsten en bijzondere vondsten zijn als puntvondsten digitaal (x,y,z) ingemeten. Vondstmateriaal is per spoor of laag ingezameld. Indien nodig om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden, zijn monsters genomen ter waardering of voor analyse (natuurwetenschappelijk onderzoek).

Alle veldwerkzaamheden zijn conform de Bijzondere Voorwaarden en conform de vigerende minimumnormen uitgevoerd.

Om zicht te krijgen op het natuurlijke landschap zijn op regelmatige afstand profielkolommen onderzocht. Aanvullend zijn enkele boringen gezet. De profielen zijn opgeschoond, gefotografeerd en nauwkeurig gedocumenteerd (schaal 1:20). Interpretatie en beschrijving van de profielen en boringen is gebeurd door een fysisch geograaf met ruime en relevante ervaring van de aanwezige bodems.

Na afronding van de veldwerkzaamheden zijn de werkputten zorgvuldig gedicht, conform afspraak.



Afb. 2.1 Puttenplan.

3 Fysisch geografisch onderzoek

F.S. Zuidhoff

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het fysisch geografisch onderzoek van Tienen Hamelendreef besproken. Hierbij wordt gebruik gemaakt van literatuurgegevens, informatie verkregen bij het vooronderzoek en het huidige onderzoek. De bodemopbouw is bestudeerd aan de hand van profielkolommen van één tot enkele meters breed. In aanvulling op de profielopnames zijn er boringen gezet om de diepere ondergrond te bepalen. Deze boringen zijn gezet met een Edelmann boor met een diameter van 7 cm vanaf het opgravingsvlak tot een maximale diepte van 2,30 m. De profielen en de boringen zijn beschreven volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode³ die de lithologische beschrijving conform NEN5104⁴ hanteert. Het kalkgehalte van het sediment is bepaald met behulp van een 10% HCl oplossing.

3.2 Geologische opbouw

Het plangebied is gelegen in het leemgebied van Vlaanderen (afb. 3.1). Aan de oppervlakte bevindt zich hier een pakket leem welke door de wind is afgezet gedurende de laatste ijstijd, het Weichselien. Het leem is afgezet gedurende twee periodes. Aan het begin van het Weichsel werd de Haspengouw leem afgezet. Deze is gevormd in het Hesbayaan, wat een koude, zeer vochtige periode met veel neerslag was. Door de vele neerslag werd de leem herwerkt door smeltwater, wat een afwisseling van leem en zand tot gevolg heeft gehad. Gedurende het Brabantiaan werd de Brabant leem afgezet. Het Brabantiaan was een droge periode met weinig of geen neerslag. De leem bleef ter plaatse liggen en vormde een hangende leemmassa. Tussen de vorming van de beide leempakketten zou een bodem zijn ontstaan, de bodem van Kesselt. Oorspronkelijk is de leem kalkrijk afgezet, maar onder invloed van bodemvormende processen zoals een neerslagoverschot is de leem ontkalkt. De ontkalking vond plaats in het Holocene.⁵ Over het algemeen is de leem tot een diepte van 2 à 3 m ontkalkt.⁶ Hierdoor zijn er twee lagen te onderscheiden binnen de Brabant leem: de ontkalkte zone en de kalkrijke zone.

In het Holocene vond er hernieuwde erosie plaats, als een gevolg van de ontginning van het leemgebied door de mens. Met name op de hellingen heeft veel erosie van het materiaal plaatsgevonden. De geërodeerde löss is als colluvium in de lager gelegen delen afgezet. De erosie vond hoofdzakelijk plaats in de vorm van het oppervlakkig afstromen van het sediment over de oppervlakte.

Volgens de kwartairgeologische kaart van Vlaanderen komt er binnen het plangebied Brabant leem voor op Haspengouw leem, en in het westen colluvium.⁷ Bodemkundig is er sprake van matig natte tot natte leembodems zonder textuur (code Adp/Aep).⁸

3.3 Resultaten en interpretatie

De bodemopbouw in het plangebied was over het algemeen hetzelfde en zag er als volgt uit: op een diepte van ca. 170 tot 260 cm -mv is gelaagd, kalkloos, sterk zandige leem aangetroffen. Het zand in de leem is zeer fijn. Deze leemlaag is afgedekt met matig siltig zand (Zs2 met kleilagen) van ca. 140 tot 170 cm -mv gevolgd door kalkloos, uiterst siltige klei (Ks4) met zeer veel zandlagen van ca. 100 tot 140 cm -mv. De bovengrond bestaat uit uiterst siltige klei (Ks4) (afb. 3.2). De top van dit kleipakket is bruin en zit in de oxidatiezone. In de oxidatiezone is de grond egaal bruin waardoor alleen de houtskoolrijke en vondstrijke sporen zichtbaar zijn; overige sporen blijven onzichtbaar. Dit bodemproces heet verbruining. Vanaf 50 cm -mv zijn veel roestvlekken en grijze vlekken in het profiel zichtbaar. Dit is het gevolg van een wisselende grondwaterspiegel waardoor het ijzer in de bodem reduceert (grijs) en een deel nog geoxideerd is (bruine

3 Bosch 2000.

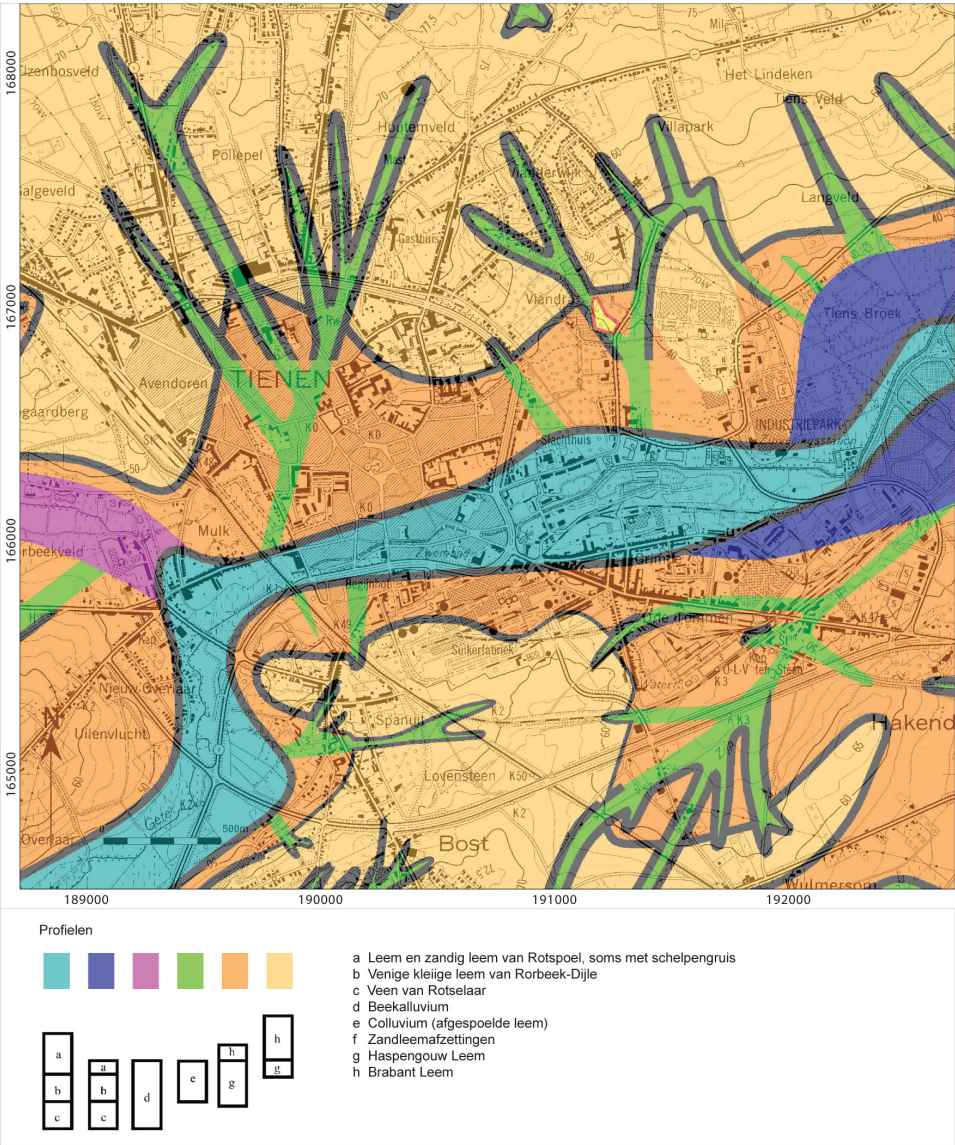
4 Normalisatie-Instituut 1989.

5 Goosens 2007.

6 Haans *et al.* 1981.

7 Goosens 2007.

8 AGIV 2010.



Afb. 3.1 Het plangebied binnen een uitsnede van de geologische kaart. AGIV 2010.



Afb. 3.2 Noordprofiel werkput 2.

roestvlekken). In het westen waren de roestvlekken al direct onder de bouwvoor zichtbaar. In werkput 1 waren de diepere zandlagen kalkrijk: op een diepte van 150 tot 200 cm -mv is kalkrijk, matig grof zand aangetroffen (afb. 3.3).

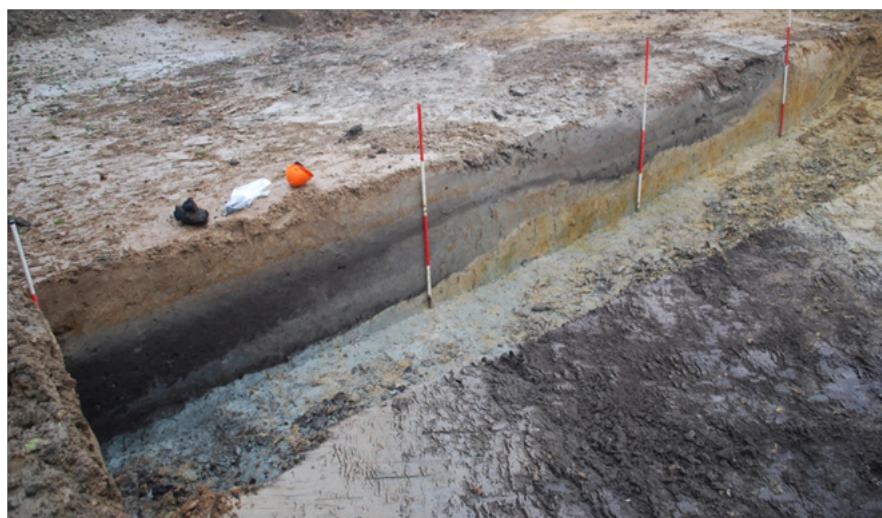


Afb. 3.3 Diepe coupe door werkput 1 met onderin gelaagde witte kalkrijke lagen.

De interpretatie van de lagen is als volgt: het gelaagde pakket duidt op wisselende afzettingmilieus. Het plangebied ligt in een langgerekte laagte en de sedimenten zijn waarschijnlijk gevormd door een lokale beekafzetting of colluvium. De sedimenten zijn elders verspoeld en meegevoerd met een beek/rivier en in het plangebied afgezet. Het lokale kalkrijke zand is afkomstig van een kalkrijk pakket in de bovenloop van de beek. De top van de afzettingen is minder gelaagd en is afgezet in een rustiger milieu.

Laagte

In de westelijke werkputten van de opgraving (werkputten 1 t/m 4 en 9 t/m 11) is er sprake van een laagte met een noord-zuid oriëntatie, die is opgevuld met humeus materiaal. In de laagte zijn een sloot en een greppel gegraven. In werkputten 9 en 10 is het duidelijk een laagte: de basis van de coupe bestaat uit horizontaal gelaagd, kalkrijk sterk zandige klei (Kz3). De lagen 'duiken' naar het westen toe: hier is duidelijk sprake van een natuurlijke laagte. Deze laagte is opgevuld met sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) en is in de basis humeus. In werkput 11 is de grens van de sterk zandige klei en de humeuze klei zeer scherp; dit is niet natuurlijk maar antropogeen. Waarschijnlijk is het een natuurlijke laagte geweest waar een greppel in gegraven is (afb. 3.4). Hier is de opvulling van de greppel/laagte het meest humeus. In werkput



Afb. 3.4 Noordprofiel werkput 11 met de venige laagte in het westen.

3, die direct ten zuiden van werkput 11 ligt, zijn in deze humeuze lagen twee monsterbakken geslagen voor pollenonderzoek. Koolstof(¹⁴C-)datering van de onderste humeuze laag geeft een datering van 4940 ± 32 j. BP; gekalibreerd is dit 3781 ± 365 v. Chr.⁹ Dit betekent dat de laagte al is gevormd in het Midden-Neolithicum. De top van de humeuze laag bevatte aardewerk uit de IJzertijd. Dit geeft aan dat dit deel van het plangebied tot in de IJzertijd een venige laagte is geweest.

3.4 Conclusies

De opbouw van de bodem wijkt af van de algemene opbouw in het grote plangebied uit het vooronderzoek: de bodem bestaat niet uit een dik leempakket maar uit op geringe diepte liggend zand afgedekt door klei/leem met zandlagen. Deze afzettingen zijn vermoedelijk gevormd door een lokale beek die verspoeld materiaal van de hellingen heeft afgezet; dit wil zeggen colluvium. Het gebied is laaggelegen. Dit is niet alleen in het landschap te zien maar ook in de bodem: op geringe diepte komen roestvlekken voor veroorzaakt door ondiepe grondwaterstanden. Dit bodemproces heeft ook zijn invloed gehad op de aanleg van het vlak: in principe zou het archeologisch niveau direct onder de oude bouwvoor in de oxidatiezone zichtbaar moeten zijn. De sporen zijn echter pas zichtbaar in de oxidatie/reductie zone. In de oxidatiezone is de grond egaal bruin waardoor alleen de houtskoolrijke en vondstrijke sporen zichtbaar zijn. Dit bodemproces heet verbruining. In de westelijke putten (werkputten 1 t/m 4 en 9 t/m 11) is er sprake van een laagte met een noord-zuid oriëntatie, die is opgevuld met humeus materiaal. In de laagte is een greppel gegraven. Tegen de rand van het onderzoeksgebied ligt nog een sloot die in de laagte is aangelegd.

9 SUERC-51522 (GU33236). Zie hoofdstuk 8 en bijlage 8.4.

4 Sporen en structuren

B. Van der Veken

4.1 Inleiding

Tijdens het archeologisch onderzoek zijn 16 werkputten aangelegd. In totaal zijn in deze 16 werkputten 243 grondsporen geregistreerd (afb. 4.1). In de bijlagen is een grote overzichtelijke afbeelding toegevoegd (bijlage 1).

Natuurlijke sporen krijgen spoornummer S998 toebedeeld als deze in het vlak reeds duidelijk herkend zijn als natuurlijk; recente sporen hebben spoornummer S999 gekregen. Bodemlagen worden geregistreerd als 1000-nummers, bijvoorbeeld S1000 voor de bouwvoor en S5000 voor de moederbodem. Deze 1000-nummers zijn vooral belangrijk bij profiel- en vlakvondsten en bieden een houvast aan het landschappelijk verhaal.

In tabel 4.1 wordt een overzicht gegeven van de verschillende spoorwaarden die tijdens het archeologisch onderzoek zijn aangetroffen. Na het couperen bleken 75 sporen van natuurlijke oorsprong te zijn. Bij de antropogene sporen vallen vooral de paalkuilen (62), kuilen (21), greppels (46) en sloten (5) op. Verder is één waterput aangetroffen. De dierbegraving was (sub)recent van aard en is niet nader onderzocht.

Hoofdstuk 4 is als volgt opgebouwd: na deze inleidende paragraaf worden verder de sporen en structuren per (pre)historische periode behandeld, van het Neolithicum tot en met de Nieuwe tijd. Niet alle sporen worden even uitgebreid besproken. Een volledig overzicht van de basisgegevens van de sporenlijst is bijgevoegd als bijlage 2.

Tabel 4.1 Spoorwaarden archeologisch onderzoek Tienen, Hamelendreef, verkaveling Anemoon.

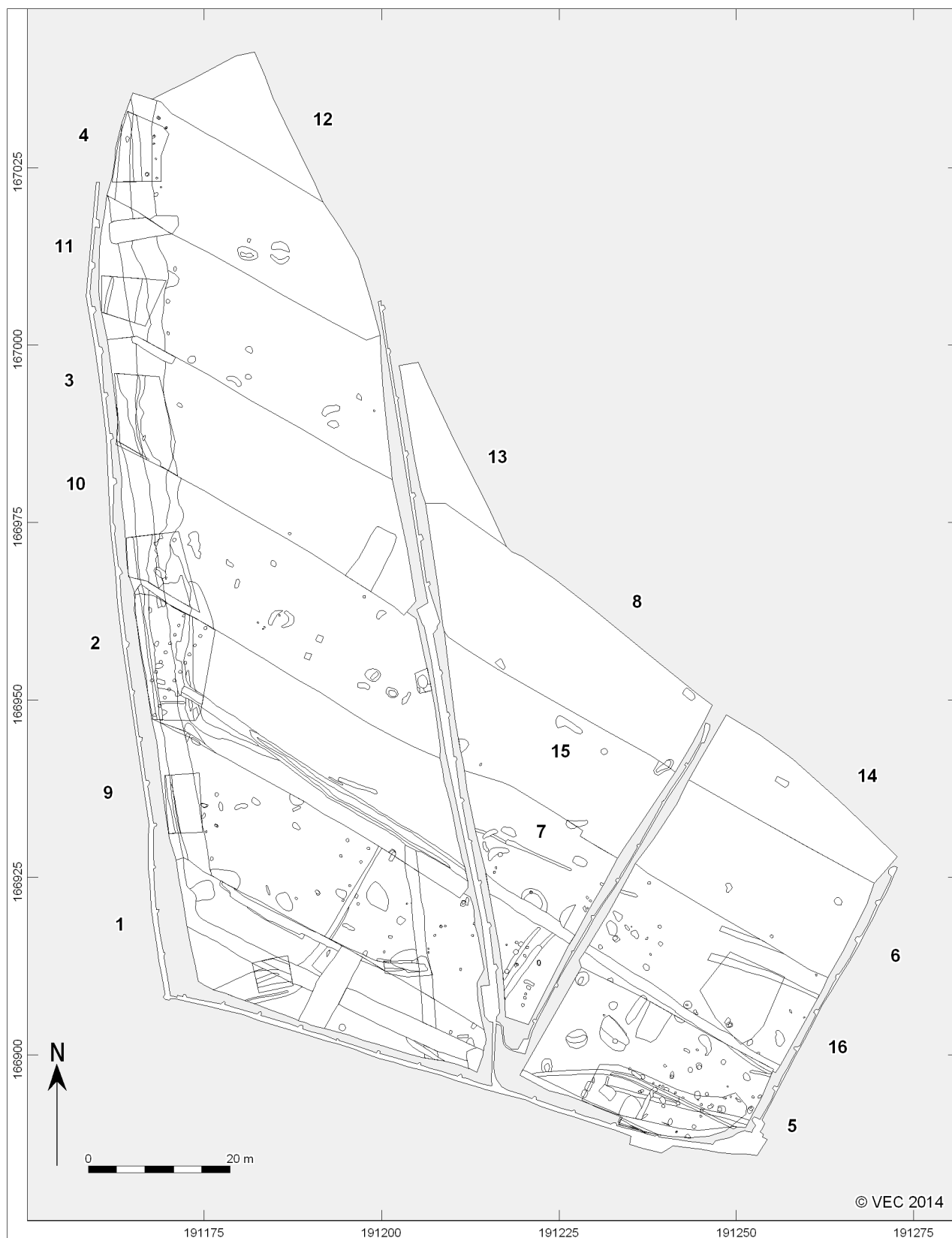
Spoorcategorieën		
Aard spoor	Aantal*	Omschrijving
BV	5	bouwvoor
DEP	2	depressie
DIG	1	dierbegraving
GR	46	greppel
KL	21	kuil
LG	12	laag
NV	71	natuurlijke verstoring
NVP	4	plantaardige verstoring
PK	62	paalkuil: grondspoor kuil voormalige paal.
REC	5	recente verstoring
SL	5	sloot
WA	1	waterput
XXX	8	vervallen

* Aantallen in deze tabel kunnen misleidend zijn: aangezien ieder spoor in iedere werkput een uniek nummer krijgt kunnen bij sporen die putgrenzen overschrijden dubbelingen ontstaan. Vooral bij greppels, sloten en dergelijke is dit een vaak voorkomend gebeuren. Zo zijn er bijvoorbeeld bij huidig onderzoek geen vijf sloten aangetroffen maar betreft het slechts één sloot, aangesneden in vijf werkputten.

4.2 Neolithicum

4.2.1 Natuurlijke laagte

Het onderzoeksgebied is laag gelegen. Aan de westrand van het gebied (werkputten 1 t/m 4 en 9 t/m 11) is duidelijk sprake van een natuurlijke laagte die in de loop der tijd is opgevuld geraakt met humeus materiaal. In deze laagte is een sloot gegraven en meerdere greppels monden er in uit (zie afb. 4.1). Tijdens het archeologisch onderzoek was de laagte zichtbaar over een afstand van ca. 128 m en in werkput 11 bijna 10 m breed. Aangezien de laagte aan de rand van het onderzoeksgebied ligt zijn de exacte afmetingen ervan niet te bepalen.



Afb. 4.1 Alle Sporen Kaart.

De natuurlijke laagte is in iedere werkput gedocumenteerd en nader onderzocht. Er werden telkens twee vlakken in aangelegd, waaronder één vlak op de vondstrijke humeuze laag. In werkput 3 zijn twee monsterbakken (boven elkaar) geslagen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Tevens is hier de onderste humeuze vulling bemonsterd voor een AMS ^{14}C -datering (zie afb. 10.1 en nadere omschrijving in de tekst). Dit leverde een datering op van 4940 ± 32 j. BP; gecalibreerd is dit 3781 ± 365 v. Chr. De laagte is met andere woorden gevormd in het Midden-Neolithicum. De top van de humeuze laag (oftewel de vondstrijke laag) bevatte handgevormd aardewerk. Het merendeel van het aardewerk is in de IJzertijd te dateren (zie verder in de tekst). Deze zone is met andere woorden gedurende langere tijd een venige laagte geweest. Naast het vele ijzertijdaardewerk is ook neolithisch aardewerk aangetroffen. In werkput 3 zijn in de humeuze laag enkele aardewerkfragmenten gevonden die aan de Hazendonk-groep of de Michelsberg-cultuur worden toegeschreven. Het aantreffen van dergelijk aardewerk sluit perfect aan bij de vroege datering van de laagte. Naast aardewerk zijn in de laagte (verspreid over meerdere werkputten) enkele vuurstenen artefacten aangetroffen. Het betreft enkele afslagen en een vuurstenen brok.

De vulling met een datering in het Midden-Neolithicum is onderworpen aan een zaden- en pollenonderzoek (vnr. 32). Dit levert ons een beeld op van de vegetatie in en rond het onderzoeksgebied, gedurende het Midden-Neolithicum. De resultaten van het macroresten- en pollenonderzoek worden uitgebreid behandeld in hoofdstuk 10, Archeobotanisch onderzoek.

Samengevat: wat opvalt is het zeer hoge percentage boompollen. Het gebied was met andere woorden dicht bebost. In het macrorestenmonster zijn onder andere resten gevonden van vlier (*Sambucus* sp.) en gewone braam (*Rubus fruticosus*). De aanwezigheid van enkele graankorrels wijst op het verbouwen van graan (op de meer open of open gemaakte stukken land).



Afb. 4.2 De laagte in werkput 3.

4.2.2 Overige sporen

In een greppel met een vermoedelijke datering in de Romeinse tijd (S7.8) is een handgevormde scherf aangetroffen die te vergelijken is met het aardewerk aangetroffen in de laagte. Eenzelfde beeld zien we bij de vuurstenen artefacten. Verschillende vuurstenen afslagen en afslagen uit Wommersom-kwartsiet zijn aangetroffen in greppels uit latere perioden (S1.1, 1.4 en 5.14).

Twee afslagen zijn afkomstig uit een losse paalkuil en een paalgatkuil (respectievelijk S1.7 en 10.4). Het is niet met zekerheid te zeggen of deze vondsten intrusief in de sporen zijn geraakt of de paalkuilen te dateren zijn in het Neolithicum. Overig vondstmateriaal is niet aangetroffen.

4.2.3 Conclusie

Dit handvol resten is niet de neerslag van een intensieve bewoning of van begravingen. Waarschijnlijk betreft het ruis van een nederzetting in de omgeving van het onderzoeksgebied, mogelijk op hoger gelegen terrein. Een andere mogelijkheid is dat de resten het resultaat zijn van kortstondige bezoeken aan het gebied.

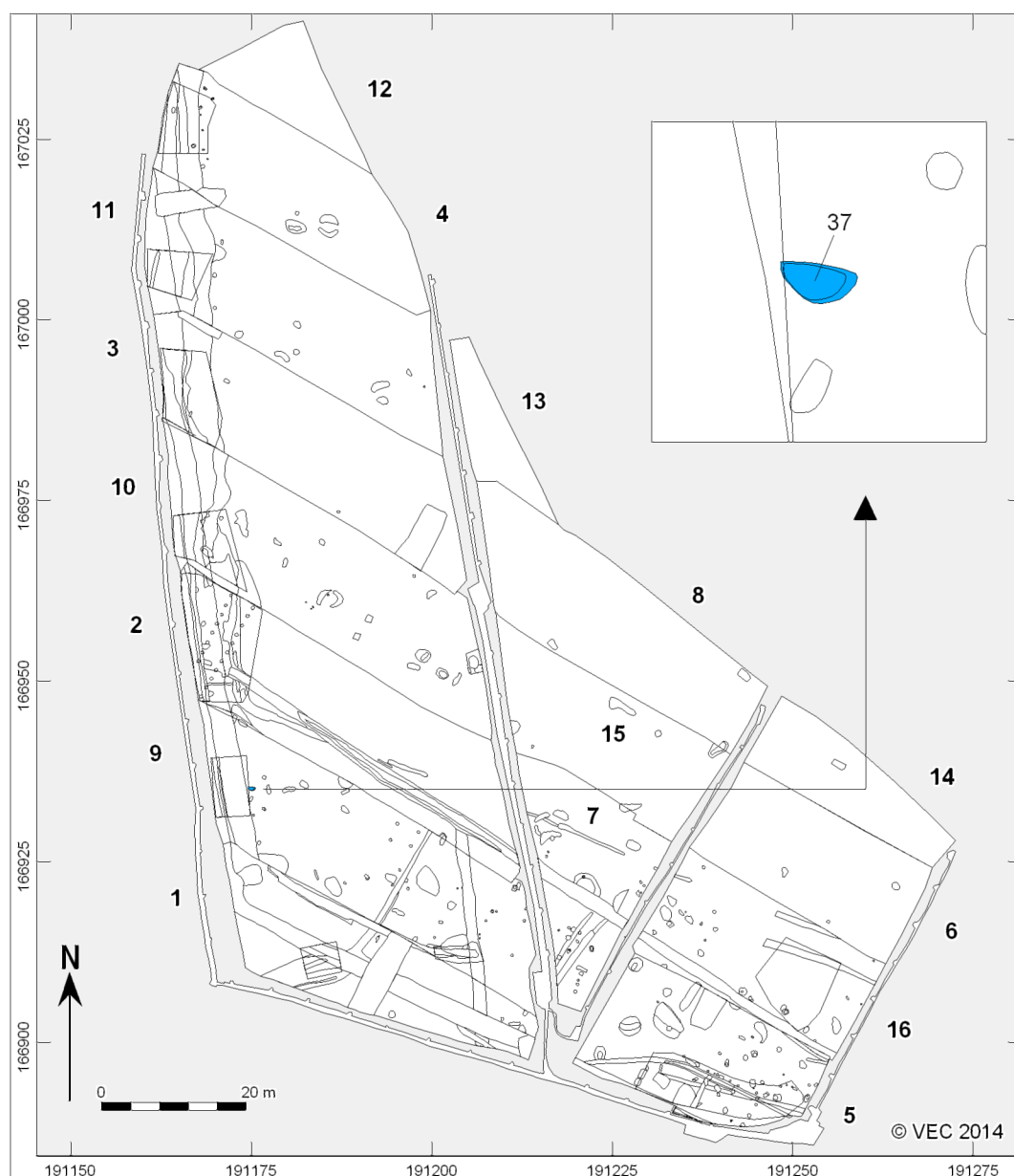


Afb. 4.3 Vondstlocaties neolithisch vondstmateriaal.

4.3 Bronstijd

S9.37 ligt in werkput 9, in een kleine sporencluster net langsheen de laagte (afb. 4.4). De kuil is lensvormig, ca. 1 m lang en 58 cm breed. In het vlak konden twee vullingen onderscheiden worden. In coupe heeft de kuil een afgeronde vorm en zijn drie vullingen geregistreerd. S9.37 is 22 cm diep (afb. 4.5). Vulling 2, een houtskoolrijke laag, is bemonsterd ten behoeve van een AMS ^{14}C -datering. Dit leverde een datering op van 2841 ± 29 BP, wat neerkomt op een vermoedelijke datering tussen 1108-918 v. Chr (gekalibreerd). Dit is een datering in de Late Bronstijd. De functie van de kuil is niet te achterhalen. S9.37 is eveneens bemonsterd voor archeobotanisch onderzoek. Dit leverde weinig resultaat op. Er zijn slechts enkele pollenkorrels in aangetroffen, voornamelijk van els. Het macrorestenmonster leverde eveneens weinig op. De resultaten van beide onderzoeken komen aan bod in hoofdstuk 10, §10.3.3.

Overige sporen met een (vermoedelijke) datering in de Bronstijd of bronsijdaardewerk zijn tijdens dit onderzoek niet aangetroffen. Het betreft met andere woorden een alleenstaand geval. Er zijn geen aanwijzingen dat het onderzoeksgebied in de Bronstijd is bewoond geweest.



Afb. 4.4 Ligging S9.37.



Afb. 4.5 S9.37, een kuil.

4.4 IJzertijd

4.4.1 Spreiding

De bewoningssporen met een vermoedelijke datering in de IJzertijd zijn verspreid over het onderzoeksgebied aangetroffen. Er is sprake van meerdere losse paalkuilen en kuilen maar er komen ook enkele sporencusters voor. Zo zijn er sporencusters aanwezig in de werkputten 5, 7, 9 en 16. Verder liggen in de directe omgeving van de natuurlijke laagte nog enkele kleine sporencusters. De spoordichtheid is echter nooit bijzonder hoog. In werkput 9 is een spieker herkend. In werkput 5 werd op een waterput gestoten.

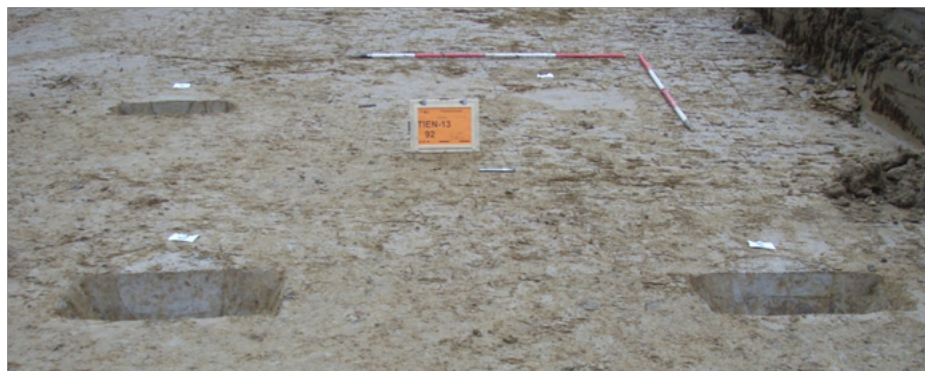
Naast de sporen kent ook het ijzertijaardewerk een ruime verspreiding. Het meeste aardewerk is in de natuurlijke laagte aangetroffen, verder zijn in de waterput (S5.55) en een solitair gelegen kuil (S10.1) nog grote hoeveelheden aardewerk aangetroffen, tezamen met overig vondstmateriaal zoals bijvoorbeeld natuursteen of dierlijk botmateriaal. De vermeldenswaardige sporen en structuren worden hieronder besproken en staan afgebeeld op afbeelding 4.6.



Afb. 4.6 Ligging van de vermelde ijzertijdsporen en structuren.

4.4.2 Spieker

In werkput 9 is een 4-palige spieker aangetroffen, met afmetingen 3,20 bij 2,80 m. Het betreft de sporen S9.25 t/m 9.28 (afb. 4.6 en 4.7). Gemiddeld zijn de paalsporen 14 cm diep bewaard gebleven. Een spieker wordt meestal met voedselopslag in verband gebracht. In S9.25 is ijzertijdaardewerk aangetroffen. De structuur wordt in de IJzertijd gedateerd.



Afb. 4.7 Spieker tijdens couperen.

4.4.3 Waterput

In werkput 5 is een waterput aangetroffen (S5.55). S5.55 is ovaal van vorm en meet 1,20 bij 1 m. Ter plaatse van de waterput is het vlak aangelegd op 38,48 m +TAW. In coupe is de waterput nog 93 cm diep; diepste punt is met andere woorden 37,55 m +TAW. Er konden zes aparte vullingen onderscheiden worden. De waterput beschikt over een vlakke bodem. Hieronder -zij het miniem- zijn nog de resten van houten staakjes of palen zichtbaar, die vermoedelijk deel uitmaakten van de constructie (afb. 4.8). De waterput is volledig afgewerkt op zoek naar vondstmateriaal en is bemonsterd ten behoeve van natuurwetenschappelijk onderzoek (macromonster, pollenmonster en AMS ¹⁴C-datering).



Afb. 4.8 Waterput S5.55.

Het aardewerk dat uit de verschillende vullingen van de waterput is ingezameld, kan niet nauwkeuriger gedateerd worden dan ijzertijdaardewerk. Het aardewerk beschikt niet over karakteristieke vormkenmerken waardoor het aan een bepaalde subperiode kan toegewezen worden. ¹⁴C-onderzoek aan verkoolde zaden uit de waterput schept meer chronologische helderheid. Het onderzoek leverde een datering op van 2522 ± 31 BP. De dateringsmogelijkheden na kalibratie zijn: 795-728, 718-707 en 695-541 v. Chr.¹⁰ Dit is een datering in de Vroege IJzertijd. Naast het aardewerk zijn nog natuursteen en botmateriaal in de waterput aangetroffen. Het natuursteen betreft allemaal lokaal voorkomende steensoorten. Afgezien van een grote zandstenen afslag (vnr. 47) zijn geen grote stenen aangetroffen. Verder betreft het voornamelijk brokken natuursteen. De dierenbotten uit de waterput zijn wit verbrand. Beide botfragmenten zijn niet op soort te determineren.

¹⁰ Zie bijlage 8.4.

Vulling 4, de onderste, donkergrijze vulling van de waterput is bemonsterd voor macroresten- en pollenonderzoek (vnr. 60). Het monster uit de waterput laat zien dat er in het eerste deel van de IJzertijd nog steeds bossen aanwezig waren met eik, beuk en linde. Het aandeel hazelaar is ten opzichte van het pollenmonster uit het Midden-Neolithicum sterk gedaald.¹¹ Verder sluiten de resultaten van het macroresten- en pollenonderzoek nog goed aan bij de onderzoeksresultaten van de natuurlijke laagte (middenneolithisch niveau). Beide analyses worden besproken in hoofdstuk 10, Archeobotanisch onderzoek.

4.4.4 Overige sporen

Verspreid over het onderzoeksgebied liggen nog enkele (kleinere) sporenclusters met een vermoedelijke datering in de IJzertijd. In de verschillende sporenclusters konden geen structuren herkend worden. Het aantal sporen is eigenlijk ook te gering. Enkele sporen liggen pal naast de natuurlijke laagte. Een voorbeeld hiervan is S4.2, een paalkuil gelegen in een kleine sporencluster aan de rand van de laagte. S4.2 is donkergrijs, bijna zwart van kleur en 16 cm diep in coupe (afb. 4.9).

In werkput 10 is aan het begin van de werkput een donkergrijze, houtskoolrijke kuil opgemerkt (S10.1, afb. 4.6). De kuil is ovaal van vorm en meet 1,8 bij 1,3 m. In coupe is de kuil 34 cm diep. Er konden zes verschillende vullingen onderscheiden worden (afb. 4.10).

In S10.1 is een aanzienlijke hoeveelheid vondstmateriaal aangetroffen. Naast ruim 4,7 kg aan gebarsten brokken natuursteen nog 1 kg aan aardewerkscherven (oftewel 62 stuks). Het aardewerk heeft een datering in de Vroege IJzertijd meegekregen. Er bestaat het vermoeden, op basis van morfologische kenmerken en het percentage besmeten aardewerk, dat het assemblage uit S10.1 in de eerste helft van de Vroege IJzertijd is te dateren (ca. 800-625 v. Chr.). Deze datering komt overeen met de ¹⁴C-datering van de waterput in werkput 5 (S5.55).



Afb. 4.9 S.4.2, een paalkuil gelegen langs de laagte.



Afb. 4.10 S10.1. Een vermoedelijke afvalkuil.

Tot slot is S10.1 nog bemonsterd voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Het macrorestenmonster is nader onderzocht. Dit leverde enkele verkoolde graankorrels op (vnr. 92).

¹¹ Zie §10.3.2.

De functie van S10.1 kon niet met zekerheid achterhaald worden. Er zijn echter voldoende aanwijzingen (de aanwezigheid van grote aantallen brokken natuursteen en zowel onverbrand als verbrand aardewerk) om deze kuil als afvalkuil te bestempelen.

4.4.5 Natuurlijke laagte

Deze laagte kwam reeds aan bod in §4.2, gewijd aan de neolithische vondsten en bewoningssporen in het gebied. Het meeste aardewerk uit de laagte betreft echter IJzertijdaardewerk en is aangetroffen in een vondstrijke humeuze laag. Naast aardewerk is in de laag vooral natuursteen en botmateriaal gevonden. Vermeldenswaardig is het feit dat het merendeel van het natuursteen en het aardewerk weinig of geen sporen van hellingerosie vertonen. Het natuursteen betreft vooral brokken en blokken, geen volledige gebruiksvoorwerpen. De steenfragmenten horen toe aan lokaal voorkomende gesteenten. In de laagte is een menselijke schedel aangetroffen (vnr. 107). Het gaat om een schedel van een volwassen individu. Verder zijn nog runderresten aangetroffen; een deel is wit verbrand.

De vondstrijke humeuze laag is archeobotanisch onderzocht (vnr. 32). Terwijl het monster uit de waterput (S5.55, te dateren in de Vroege IJzertijd) landschappelijk gezien nog enigszins aansluit bij het monster uit de onderste humeuze laag van de laagte (gedateerd in het Midden-Neolithicum), vertoont de vondstrijke humeuze laag een heel ander beeld: het landschap is opener. Het boompollen is overwegend afkomstig van hazelaar, eik, den, beuk, linde en iep. Het percentage pollen van granen is toegenomen. Opvallend is de afname van hazelaar. In het macrorestenmonster zijn sporen van akkeronkruiden aangetroffen.

4.4.6 Conclusie

IJzertijdsporen komen verspreid over het gebied voor. Het betreft een spieker, verschillende sporenclusters -maar met een eerder lage spoordichtheid- een waterput en enkele solitair liggende kuilen, waaronder S10.1. Het aardewerk uit de waterput wordt in de Vroege IJzertijd gedateerd. Deze datering vindt aansluiting bij de ¹⁴C-datering. Het meeste aardewerk is in S10.1 aangetroffen. Ook dit aardewerk wordt in de Vroege IJzertijd gedateerd, met een vermoedelijke datering in de eerste helft van de Vroege IJzertijd, net als de ¹⁴C-datering van de waterput. De laagte aan de westzijde van het onderzoeksgebied heeft gedurende lange tijd open gelegen. Naast neolithisch aardewerk is eveneens ijzertijdaardewerk gevonden. Het aardewerk is afkomstig uit een vondstrijke humeuze laag. In deze laag zijn verder nog natuursteen, vuursteen en botmateriaal aangetroffen, waaronder de resten van een menselijke schedel. In de loop van de IJzertijd is het landschap opener geworden. Het aantal akkeronkruiden en percentage pollen van granen is toegenomen; dit betekent dat ten opzichte van de perioden hiervoor er meer aan landbouw werd gedaan.

4.5 Romeinse tijd

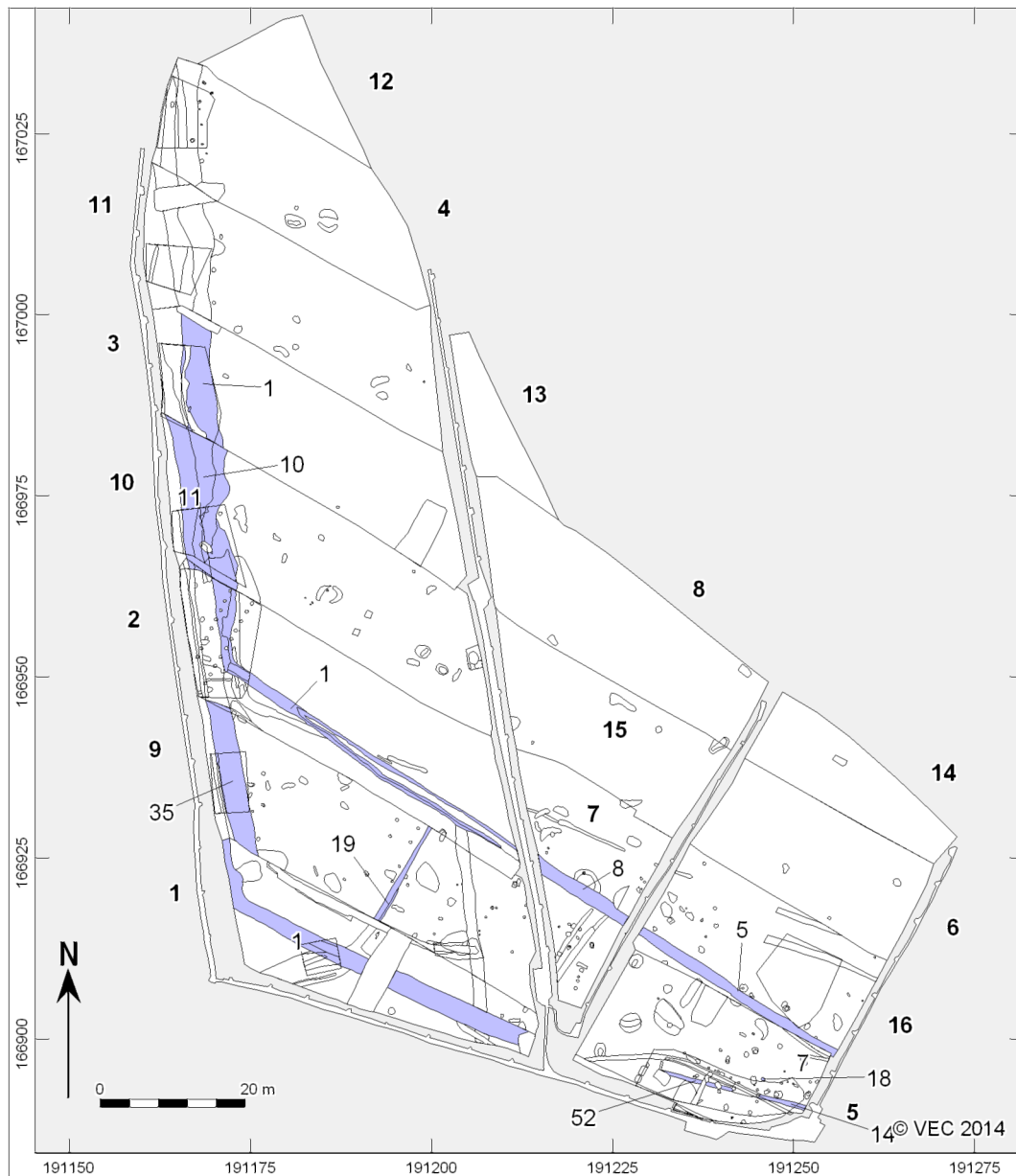
4.5.1 Algemeen

In het onderzoeksgebied zijn geen Romeinse gebouwplattegronden of duidelijke resten van bewoning aangetroffen. Aardewerk uit de Romeinse tijd is schaars. Er zijn slechts drie fragmenten aangetroffen, alledrie sterk verweerd. Het betreft een fragment van een dolium (vnr. 42), een wrijfschaal en een gladwandige scherf, mogelijk van een kruik (beide vnr. 2). Door de fragmentatie en de weinige diagnostische kenmerken kan het aardewerk niet nauwkeuriger gedateerd worden dan Romeinse tijd.

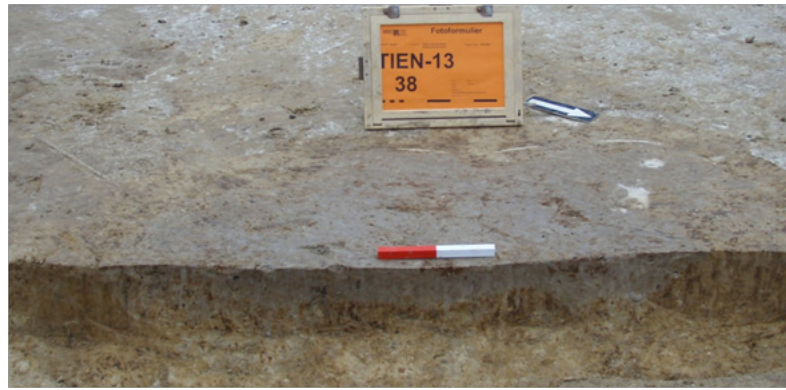
Wel is een behoorlijke hoeveelheid Romeins keramisch bouw materiaal, bijna 3 kg, tijdens het archeologisch onderzoek aangetroffen. Het betreft vooral dakpannen. Het keramisch bouw materiaal is voornamelijk afkomstig uit enkele greppels (onder andere S2.1 / 7.8 en 5.14 / 5.52) en uit de natuurlijke laagte (zie afb. 4.11, hoofdstuk 6 en bijlage 4). De greppels horen mogelijk bij een Romeins landindelingssysteem of dienden voor de afwatering. In slechts twee paalsporen is vondstmateriaal met een Romeinse datering aangetroffen. Het betreft S5.7 (vnr. 42) en S5.18 (vnr. 43). Beide sporen liggen tussen de greppels in en tevens temidden van een Middeleeuwse gebouwplattegrond (zie onder).

4.5.2 S5.7

S5.7 betreft een kuil, donkergrijs van kleur. De kuil is duidelijk af te lijnen, zowel in het vlak als in coupe. In coupe is het grondspoor nog slechts 9 cm diep bewaard. Het heeft een onregelmatige bodem. Uitzicht en vulling van het grondspoor komt nagenoeg overeen met de middeleeuwse sporen in deze zone. De middeleeuwse sporen maken deel uit van een gebouwplattegrond. Het is onduidelijk of in deze zone ook sprake is geweest van Romeinse bewoning. S5.18, waarin keramisch bouw materiaal is aangetroffen dat aan de Romeinse tijd wordt toegeschreven, hoort echter bij de middeleeuwse gebouwplattegrond. Er bestaat eveneens twijfel of S5.7 in de Romeinse tijd te dateren is. Mogelijk is, net als bij S5.18, het Romeinse vondstmateriaal intrusief in het spoor beland.



Afb. 4.11 Sporen en structuren met Romeins vondstmateriaal.



Afb. 4.12 S5.7. Kuil.

4.5.3 Greppel S2.1 / S7.8 / S16.5

Deze greppel doorkruist de werkputten 2, 7 en 16 en kan gevolgd worden over een afstand van bijna 100 m, waarna hij in de natuurlijke laagte vloeit. De greppel is in elke werkput nader onderzocht maar verschilt steeds in coupe. In werkput 16 is het vlak ter plaatse van de greppel aangelegd op 38,67m +TAW. De greppel is 74 cm diep. In coupe kunnen vijf vullingen onderscheiden worden. In de greppel is voornamelijk keramisch bouw materiaal uit de Romeinse tijd aangetroffen, verder nog wat handgevormd aardewerk, natuursteen en dierlijk botmateriaal. Het aardewerk dat in S7.8 is aangetroffen sluit aan bij de vondsten die uit de laagte komen en heeft een ijzertijddatering meegekregen. Het natuursteen omvat enkele kleinere fragmenten en brokken. Het fragment dierlijk bot betreft een dijbeenfragment van een paard.

Greppel S7.8 is bemonsterd voor macroresten- en pollenonderzoek (vnr. 88). Het pollenbeeld laat zien dat het landschap in de omgeving van het plangebied in de Romeinse tijd al zeer open was. Graspollen zijn in hoge mate aanwezig. Verder zijn er voldoende aanwijzingen voor de aanwezigheid van akkers. De resultaten van beide onderzoeken worden behandeld in hoofdstuk 10, Archeobotanisch onderzoek.



Afb. 4.13 S16.5, een greppel die doorheen verschillende werkputten loopt.

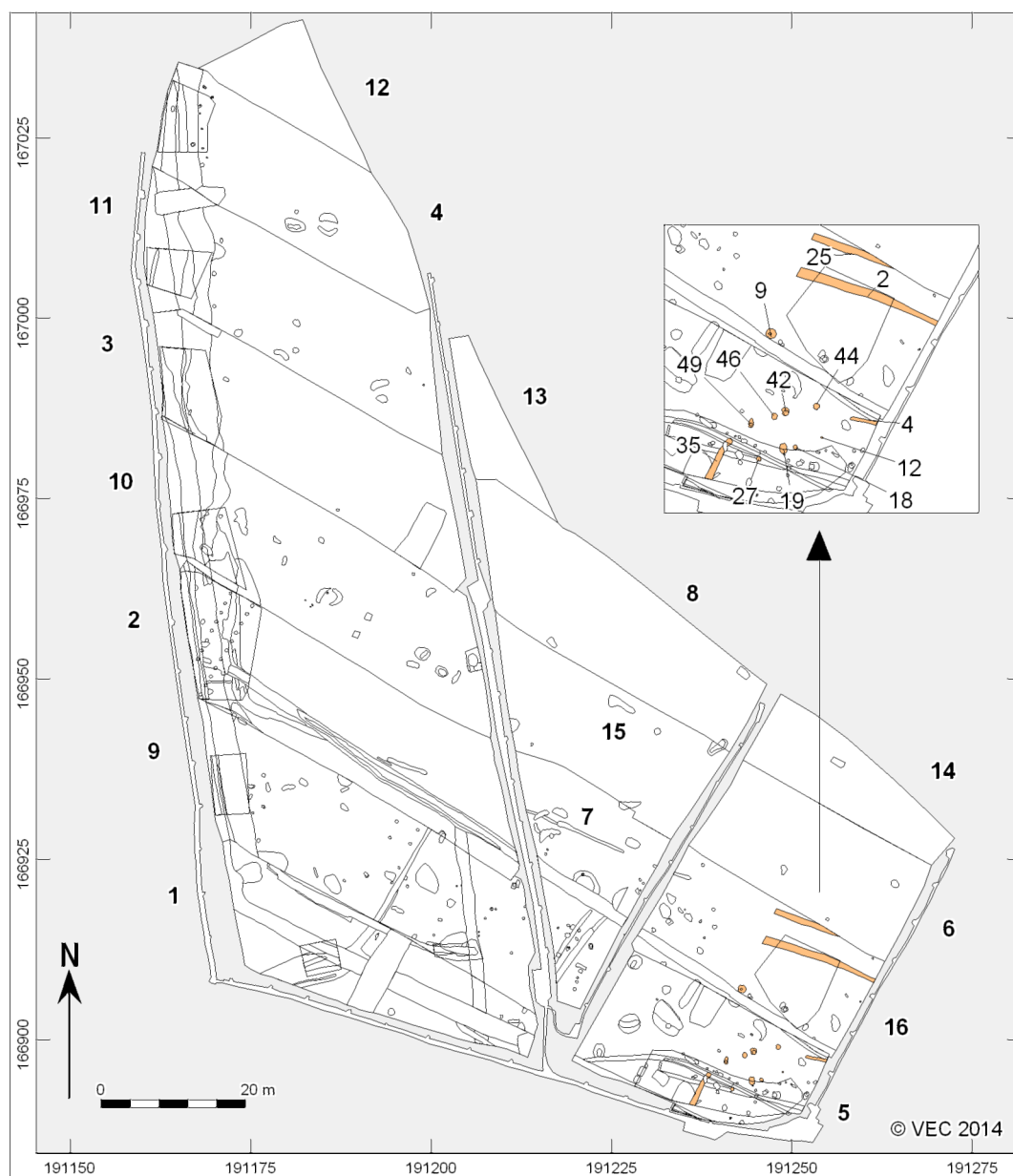
4.5.4 Conclusie

Duidelijke bewoningssporen uit de Romeinse tijd ontbreken jammer genoeg. In twee paalsporen is Romeins vondstmateriaal aangetroffen. Vermoedelijk is het materiaal er intrusief in beland. In enkele greppels en in de laagte zijn een behoorlijke hoeveelheid Romeins keramisch bouw materiaal aangetroffen. De greppels horen mogelijk bij een Romeins landindelingssysteem of dienden voor de afwatering.

4.6 Middeleeuwen

4.6.1 Inleiding

De sporen met een datering in de Middeleeuwen komen geclusterd voor, in de werkputten 5 en 16. Het betreft een gebouwplattegrond, een kuil (S16.9) en twee greppels (S5.4 en 5.35). Verder is in tal van andere sporen nog middeleeuws vondstmateriaal aangetroffen.¹² Het betreft voornamelijk greppels. Er is tevens middeleeuws aardewerk in de natuurlijke laagte gevonden. Vermoed wordt dat enkele greppels nog een middeleeuwse datering hebben, de overige greppels dateren uit een latere periode.



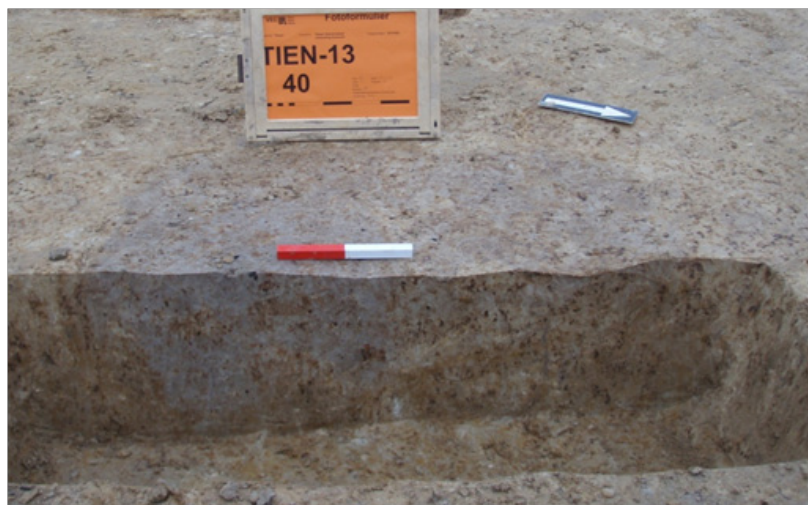
Afb. 4.14 Sporen en structuren uit de Middeleeuwen.

¹² Zie verder in hoofdstuk 5 (§5.3) en bijlage 3.

4.6.2 Gebouwplattegrond

In werkput 5 is een gebouwplattegrond aangetroffen. Deze is noordoost-zuidwest georiënteerd (afb. 4.14). De gebouwplattegrond omvat de sporen S5.12, 5.18, 5.19, 5.27, 5.44, 5.42, 5.46 en 5.49. De gebouwplattegrond was minstens 10 m lang en 5 m breed. De resterende diepte van de paalsporen -gemiddeld nog ca. 17 cm diep- doet vermoeden dat een aanzienlijk gedeelte van de archeologische informatie verloren is gegaan, zo ook de ondiepere paalsporen die tot de gebouwplattegrond behoorden. De plattegrond is vermoedelijk slechts gedeeltelijk bewaard gebleven. Het type gebouwplattegrond kan niet achterhaald worden.

In de paalsporen 5.18, 5.19 en 5.49 is middeleeuws aardewerk aangetroffen. Het vondstmateriaal kan niet nauwkeuriger gedateerd worden dan 1050-1250 n. Chr. ofwel een datering in de Volle Middeleeuwen.



Afb. 4.15 S5.42, gebintstijl van de gebouwplattegrond.

4.6.3 S16.9

In werkput 16 is een bijzondere kuil aangetroffen. S16.9 ligt op slechts 8 m van de gebouwplattegrond in werkput 5 (zie afb. 4.14). S16.9 is rond van vorm en 1 m in doorsnede. In coupe is S16.9 nog 32 cm diep. Bij de aanleg van het vlak is een aardewerkconcentratie in het midden van de kuil opgemerkt (zie afb. 4.16). Bij het afwerken van het grondspoor is op een dieper niveau, onder de aardewerkconcentratie, een volledige aardewerken pot gevonden, die op zijn kop in de kuil was gedeponneerd (vnr. 112). Ook de bovenste pot -waarvan slechts de rand en aanzet van de wand is overgebleven- was ondersteboven in de kuil gedeponneerd (vnr. 111). De volledige inhoud van de kuil is bemonsterd en op kantoor uitgezeefd (vnr. 113). Het uitgeven van de kuilvulling heeft geen nieuwe informatie opgeleverd.



Afb. 4.16 S16.9, een bijzondere kuil.

Het aardewerk betreft witbakkend Maaslands aardewerk. Vondstnummer 111 wordt door de aardewerkspecialist in de periode 1125-1200 gedateerd. Deze pot is van het type wm-pot-2, een bolle pot met lensbodem en klassieke hoge manchetrand. Vondstnummer 112 is volledig bewaard gebleven en van het type wm-pot-3, een bolle pot met kleine kraagrand. Deze wordt iets later, in de periode 1150-1250 gedateerd. De datering van het aardewerk uit S16.9 sluit aan bij het aardewerk uit de gebouwplattegrond. Het is aannemelijk dat de kuil tot het erf van de gebouwplattegrond hoorde. Beide aardewerkpotten zijn vermoedelijk intentioneel in de kuil gedeponneerd, mogelijk bij het verlaten van het erf. Het aardewerk wordt uitgebreid behandeld in hoofdstuk 5 (§5.3 Middeleeuws aardewerk).

4.6.4 Greppels

S5.4 en S5.35

De greppel met spoornummer S5.4 is 35 tot 50 cm breed in het vlak. In coupe is de greppel komvormig en 18 cm diep. De greppel tekent zich duidelijk af, zowel in het vlak als in coupe. S5.35 oversnijdt enkele Romeinse greppels en is 70 tot 90 cm breed in het vlak. De greppel is nog slechts enkele centimeters diep bewaard gebleven, maar is duidelijk af te lijnen, zowel in het vlak als in coupe.

In beide greppels is aardewerk uit dezelfde periode als de gebouwplattegrond en S16.9 aangetroffen (1050-1250 n. Chr.). Uitzicht en vulling van de grondsporen lijken eveneens op de sporen van de gebouwplattegrond en S16.9. Beide greppels omsluiten de gebouwplattegrond (zie afb. 4.14). Het is aannemelijk dat de greppels tot het erf van de gebouwplattegrond hoorden. Mogelijk zorgden ze voor de afwatering. De functie van de greppels is onduidelijk aangezien deze zone aan de rand van het onderzoeksgebied ligt en we de greppels over slechts korte afstand konden volgen.

S16.2 en 16.25

In de greppel met spoornummer 16.2 is één fragment witbakkend Maaslands aardewerk gevonden, vergelijkbaar met het aardewerk uit S16.9. Het aardewerk is te dateren in de periode 1125-1200. Parallel aan S16.2 ligt nog een andere greppel, S16.25. De greppels liggen 3 m uit elkaar (afb. 4.14). Mogelijk betreft het perceleringsgreppels. Vermeldenswaardig is nog de matige bewaringstoestand van beide greppels. Beide greppels kunnen over een afstand van bijna 100 m gevolgd worden, echter niet aaneensluitend. Dit komt door de stratigrafisch iets hogere ligging van de greppels, en het fenomeen van de oxidatie/reductie, wat betekent dat het vlak dieper dan gewenst moest aangelegd te worden, om een leesbaar vlak te bekomen. Vaak waren sporen dan al deels verdwenen.

4.6.5 Conclusie

De middeleeuwse bewoningssporen komen geclusterd in de zuidoostelijke hoek van het plangebied voor. Het betreft een gedeeltelijk bewaarde gebouwplattegrond, een kuil en twee greppels. De sporen behoren vermoedelijk tot hetzelfde erf. Het vondstmateriaal dat in de verschillende sporen is aangetroffen kan over het algemeen niet nauwkeuriger gedateerd worden dan 1050-1250, oftewel volmiddeleeuws. Een gedeeltelijk en een compleet bewaarde aardewerken pot, beide afkomstig uit S16.9, zijn nauwkeuriger te dateren. Beide voorwerpen zijn vermoedelijk bewust in de kuil geplaatst en dateren in de periode 1150-1200.

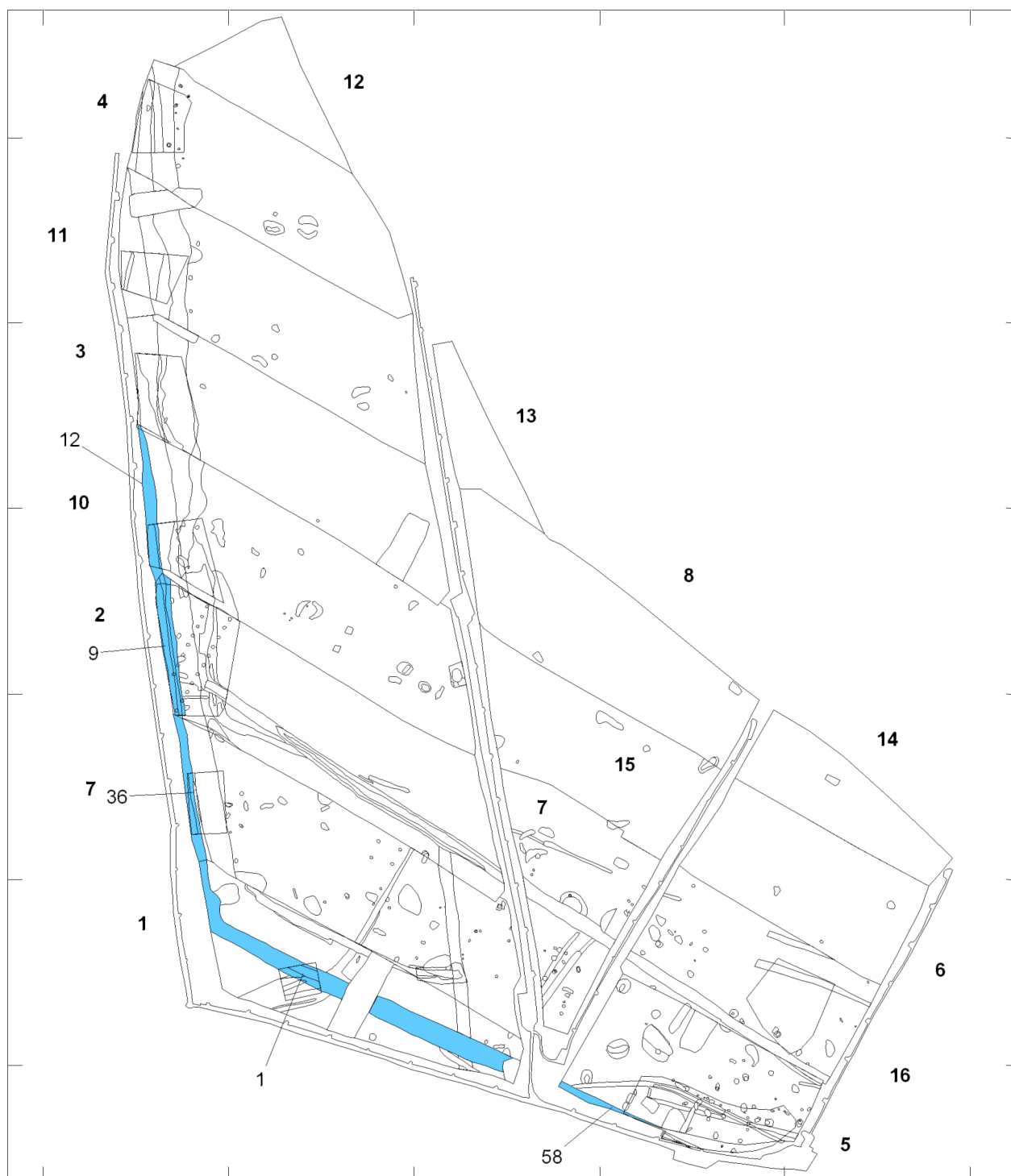
4.7 Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd

4.7.1 Algemeen

Verschillende greppels doorkruisen het gebied. Enkele greppels zijn op basis van het vondstmateriaal met enige zekerheid in de Romeinse tijd of de Middeleeuwen te dateren. Sommige greppels zijn lastiger te dateren, enerzijds omdat ze (nagenoeg) geen vondstmateriaal bevatten, anderzijds omdat het vondstmateriaal in de greppels in verschillende perioden is te dateren. In deze rapportage is ervoor gekozen de sporen met een onzekere datering niet te bespreken. Het enige spoor dat in deze periode (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd) te dateren is, is een sloot aan de rand van het onderzoeksgebied (afb. 4.17).

4.7.2 Sloop (S1.1 / 2.9 / 5.58 / 9.36 / 10.12)

Aan de zuidgrens en de westgrens van het onderzoeksgebied is een sloot aanwezig (afb. 4.17). De sloot is in meerdere werkputten nader onderzocht. S1.1 is duidelijk af te lijnen, zowel in het vlak als in coupe. In coupe is S1.1 nog 79 cm diep. Er kunnen 7 verschillende vullingen onderscheiden worden. In S1.1 is vondstmateriaal uit verschillende perioden aangetroffen, gaande van prehistorische vondsten tot middeleeuws vondstmateriaal.



Afb. 4.17 De sloot aan de rand van het onderzoeksgebied.

Aan de westgrens van het onderzoeksgebied is de sloot in de laagte aangelegd. Hier is het duidelijk dat de sloot ook in de Nieuwe tijd dienst heeft gedaan. Enkele ingezamelde vondsten (uit S2.9) hebben een datering in de Late Middeleeuwen B en de Nieuwe tijd. Enkele niet ingezamelde vondsten betreft stukken baksteen en fragmenten van leisteen die in dezelfde periode te dateren zijn. De sloot wordt in de Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd gedateerd. Mogelijk was deze sloot reeds eerder in gebruik, hierover kan niets met zekerheid gezegd worden.

4.7.3 Conclusie

Enkel de sloot aan de zuidgrens en de westgrens van het onderzoeksgebied is met zekerheid in de Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd te dateren. Aan de westgrens van het onderzoeksgebied is de sloot in de laagte aangelegd.

5 Aardewerk

5.1 Handgevormd aardewerk uit de prehistorie

E. Drenth, Archeomedia

5.1.1 Inleiding

Tijdens het archeologische onderzoek te Tienen-Hamelendreef (verder Tienen) zijn 202 fragmenten van handgevormd aardewerk aan het licht gekomen. Zij wegen tezamen 3274,6 g. Voor zover duidelijk zijn het telkens fragmenten van vaatwerk. De keramische vondsten zijn onderworpen aan een macroscopische analyse, waaraan in lijn met de Bijzondere Voorwaarden met betrekking tot het onderzoek drie basale vragen ten grondslag lagen:

- Wat zijn de intrinsieke eigenschappen van het aardewerk?
- Wat is de ouderdom van het aardewerk?
- Wat zegt het aardewerk over de menselijke activiteiten in de pre- en eventueel protohistorie ter plekke?

Teneinde bovengenoemde vragen te kunnen beantwoorden, is de volgende werkwijze gehanteerd. Het gefragmenteerde vaatwerk is gescheiden in gruis en scherven. Als scheidslijn tussen gruis en scherven is in de regel 4 cm² aangehouden; wat beneden deze waarde ligt, is als gruis beschouwd. Scherven groter dan 4 cm² die in de lengteas gespleten zijn ofwel waarvan de buiten- en/of binnenkant ontbreken, zijn eveneens als gruis bestempeld. Een uitzondering op deze regels zijn kleine fragmenten met vermeldenswaardige kenmerken, zoals versiering en vorm. Doorgaans is bij de registratie van intrinsieke eigenschappen, dat wil zeggen karakteristieken die eigen zijn aan het aardewerk, een werkwijze gevolgd die in hoofdlijnen tevens te vinden is in diverse andere studies naar handgevormd aardewerk. Dit betekent dat de scherven het meest uitgebreid beschreven zijn, in totaal 150 stuks.¹³ Dit kan gebeurd zijn op individueel niveau of op groepsniveau, indien de fragmenten hetzelfde vondstnummer delen én (waarschijnlijk) van dezelfde pot afkomstig zijn. Daarbij is in de eerste plaats, indien voorhanden, informatie over de algemene potvorm en het type vastgelegd. Verder zijn de scherven naar hun (oorspronkelijke) positie in de pot opgedeeld in drie groepen, te weten:

- rand (met, zo mogelijk, een specificatie van de vorm),
- wand,
- bodem (met, zo mogelijk, mogelijk een specificatie van de vorm).

Van elk van dit soort aardewerkfragmenten zijn na macroscopische bestudering, voor zover mogelijk en van toepassing, de volgende variabelen geregistreerd:

- a. de gemiddelde wanddikte (in mm),
- b. de verschralling,
- c. de wandafwerking,
- d. de versiering,
- e. de kleur op dwarsdoorsnede,
- f. karakteristieken over rolbouw,
- g. het feit of een scherf onverbrand dan wel (secundair) verbrand is,
- h. bijzonderheden, zoals het voorkomen van aankoesel.

Een aantal van deze variabelen behoeft verdere toelichting. Van de verschralling, indien aanwezig, is aangegeven het soort of de soorten en de afmeting van het grootste zichtbare partikel (per verschrallingssoort). Zandverschralling is in zoverre een punt van discussie dat opzettelijke toevoeging niet met zekerheid vast te stellen is, aangezien zand van nature aanwezig kan zijn in klei.

¹³ Van het gruis zijn het aantal en het gewicht vastgelegd.

Bij het onderdeel ‘oppervlakteafwerking’ is zowel naar de buiten- als binnenkant van het aardewerk gekeken, waarbij een onderscheid is gemaakt tussen:

- gepolijst (het oppervlak heeft een glad én (hoog) glanzend karakter);
- glad;
- glad, hobbelig;
- besmeten;
- ruw.

Daarnaast is genoteerd, wanneer een scherf een verweerde buiten- en/of binnenkant heeft.

Bij de kleur van een scherf op dwarsdoorsnede is een onderscheid gemaakt tussen ‘oxiderend’ (O), ofwel lichte tinten, en ‘reducerend’ (afgekort tot R), dat wil zeggen donkere tinten. Aldus kan de kleuropbouw aangegeven worden, waarbij telkens begonnen wordt met de (veronderstelde) buitenzijde. Zo staat ORO voor een lichte buiten- en binnenzijde en een donkere kern en betekent OR een tweedeling met een lichte buitenzijde en een donkere binnenkant. Deze gegevens zijn bij de uitwerking uitsluitend gebruikt om vast te stellen of een aardewerkfragment al dan niet (secundair) verbrand is. In het geval dat aardewerk extra verhit raakt, gaan oxiderende en grijze kleuren overheersen. Daarnaast kan het aardewerk poreus worden, kunnen blaasjes optreden en potvormen verwrongen raken. De kleur op dwarsdoorsnede is in principe informatief over het bakmilieu.¹⁴ Een lichte kleur reflecteert een zuurstofrijk milieu, een donkere kleur zuurstofarme omstandigheden.

Bij een scherf met als kleur op de breuk ORO, om een voorbeeld te geven, waren de bakomstandigheden zuurstofrijk of zuurstofarm, maar werd tijdens het afkoelen de keramiek alsnog aan lucht blootgesteld. Echter niet in die mate dat het organische materiaal in de klei door oxidatie volledig verdwenen is, hetgeen (mede) de donkere kern verklaart.

Genoteerd zijn eventuele sporen van rolopbouw, die wijzen op een vervaardiging van een pot uit kleirollen, met als mogelijkheden H-, N- en Z-voegen.¹⁵

Tot slot zij opgemerkt dat bij de classificatie van het ijzertijdaardewerk gretig is gebruik gemaakt van een studie door Van den Broeke, die behalve voor Zuid-Nederland ook van toepassing is op grofweg de noordelijke helft van België.¹⁶

5.1.2 Beschrijving en datering

Inleiding

Het aardewerk dat in deze bijdrage aan de orde komt, dateert op basis van intrinsieke eigenschappen uit de prehistorie, hoewel niet volledig uitgesloten kan worden dat er een enkele scherf van Romeins handgevoemd vaatwerk tussendoor is geglipt. Voor het gedraaide aardewerk uit die periode wordt verwezen naar de paragraaf van Geerts, verderop in dit hoofdstuk.

Het prehistorische handgevoemde vaatwerk uit Tienen dateert uit verscheidene perioden. Toch ligt de nadruk op de IJzertijd. Dit komt onder meer naar voren in de verschraling: 121 scherven (ca. 81% van het totaal) zijn verschaald met chamotte.¹⁷ Daarnaast getuigen 27 tot 29 scherven met een (deels) besmeten buitenzijde van de IJzertijd.

De keuze is gemaakt de vondsten te bespreken die het meest markant en chronologisch eenduidig zijn.¹⁸ Zij dateren uit het Neolithicum en (waarschijnlijk) de Vroege IJzertijd. Van het materiaal dat niet tot deze categorieën behoort, moet dat uit spoor 1 in werkput 4 hier kort genoemd worden. Onder de achttien scherven uit deze laagte/depressie bevindt zich een fragment van een scherp geknikte, gladwandige twee- of driedelige pot (gemiddelde dikte 9 mm; verschaald met chamotte; RRR ofwel reducerend gebakken).¹⁹ Het is goed mogelijk dat deze scherf uit de Midden-IJzertijd (ca. 500-275/250 v. Chr.) dateert; de scherf zou

¹⁴ Rye 1988, 114-118.

¹⁵ Zie voor meer informatie Louwe Kooijmans 1980, 136-137.

¹⁶ Van den Broeke 2012.

¹⁷ Exclusief een neolithische scherf, die behalve met chamotte verschaald is met vuursteen en zand.

¹⁸ Voor de bijzonderheden van het niet nader besproken aardewerk wordt verwezen naar bijlage 3.

¹⁹ Vnr. 13V19.003.

bijvoorbeeld van het vormtype 32 kunnen stammen.²⁰ Duidelijke voorbeelden van keramiek uit de Late IJzertijd, zo moet benadrukt worden, zijn niet gevonden.

Laagte



Afb. 5.1 Macro-opname van een met vuursteen (vermoedelijk een maasei) verschaalde wandscherf. Vnr. 13V13.002.

Aan de westelijke zijde van het opgravingsareaal is een depressie of laagte gevonden. Van de scherven die hieruit aan het licht zijn gekomen (zie tabel 5.1), verdienen enkele nadere aandacht. In de eerste plaats zijn dit twee onversierde, gladwandige wandscherven uit werkput 3; zij hebben een gemiddelde wanddikte van respectievelijk 13 mm en 10 mm.²¹ Zij vallen op door de verschralling met vuursteen (grootste zichtbare partikel achtereenvolgens 6 mm en 3 mm). Een van de scherven in kwestie bevat tevens chamotte (grootste zichtbare partikel 5 mm) en zand.²² De oorspronkelijke kleur op dwarsdoorsnede van beide aardewerkfragmenten staat niet vast. De deklaag lijkt door verwerking te zijn verdwenen (afb. 5.1). Genoemd moet worden dat in het plaggendek van werkput 3 een derde, verweerde wandscherf (onversierd; 14 mm dik; ORO) met vuursteenverschralling (grootste zichtbare partikel 4 mm) is aangetroffen.

Een verschrallingspartikel laat zien dat het oorspronkelijke oppervlak van de vuursteen sterk gerold is. De kromming van het oppervlak wijst verder op een kleine ronde of ovale knol, vermoedelijk een maasei.

De verschralling met vuursteen is typisch voor middenneolithisch aardewerk en een frequente verschijning in de context van de Michelsberg-cultuur (ca. 4200-3600 v. Chr.).²³ In dit verband moet ook de site Meeuwen-Donderslagheide worden genoemd, een vindplaats op ca. 20 km ten noordoosten van Hasselt.²⁴ Onder de daar opgegraven scherven die met vuursteen verschaald zijn, bevinden zich exemplaren die vanwege de versiering van min of meer verticale groeflijnen aanknopen bij de Hazendonk-groep, die vroeger aangeduid werd als Hazendonk 3-groep.²⁵

¹⁴C-dateringen voor vindplaatsen in West-Nederland en het oostelijke rivierengebied in Nederland geven aan dat deze groep tussen ca. 3900-3500/3400 v. Chr. moet worden geplaatst.²⁶ Daarmee overlapt deze archeologische groep grotendeels met de jongste sectie van de Michelsberg-cultuur (de fasen IV en V), die achtereenvolgens van ca. 3870-3700 v. Chr. en ca. 3700-3600 v. Chr. duren. Er is een gerede kans dat de twee hier besproken wandscherven met vuursteenverschralling uit deze tijdsspanne dateren. Want verkoolde zaden uit de depressie/laagte in werkput 3 zijn ¹⁴C-gedateerd, met als uitkomst: 4940 ± 32 BP (SUERC-51522). Kalibratie (2 σ) met behulp van het programma OxCal v4.1.7 resulteert in 3781-3653 v. Chr. De slotsom dat het betreffende aardewerk behoort tot de Michelsberg-cultuur of de Hazendonk-groep is dan ook verdedigbaar.

Werkput 5, spoor 55

Dit spoor, een waterput, bevatte vier stuks gruis (gezamenlijke gewicht 27,2 g) en acht scherven (totale gewicht 265,2 g).²⁷ Op het gebied van verschralling is het ensemble homogeen. Telkens is chamotte toegevoegd (grootste zichtbare partikel 1 tot en met 6 mm; gemiddeld 2,5 mm). De wanddikte varieert van 8-10 mm. Het gemiddelde is ca. 9,1 mm. Twee scherven zijn aan de buitenzijde besmeten. De kleur loopt sterk uiteen. Drie scherven hebben door (secundaire) verbranding hun oorspronkelijk tinten verloren (1x OOO; 2x OOO/ORO). Vier scherven wijzen op zuurstofrijke bakomstandigheden, waarbij de buitenzijde geoxideerd is geraakt (ORR). Ten slotte getuigt de donkere kleur (RRR) van één scherv van een herkomst uit een zuurstofarme oven. Twee scherven verraden meer over de algehele vorm van het vaatwerk. Eenmaal

20 Van den Broeke 2012, 59, 61 en fig. 3.11: nrs. 3-5.

21 Vnr. 13V16.004.

22 In het plaggendek (laag 2000) in put 3 is eveneens een met vuursteen verschaalde, onversierde wandscherf ontdekt (vnr. 13V13.002). Enkele kenmerken zijn: gemiddelde wanddikte 14 mm; buiten- en binnenzijde verweerd; grootste partikel verschralling 4 mm; ORO.

23 Vermeersch 1987-1988; zie voor de absolute ouderdom van de Michelsberg-cultuur Lanting & Van der Plicht 1999/2000, speciaal 7-12.

24 Creemers & Vermeersch 1989.

25 Amkreutz & Verhart 2006.

26 Lanting & Van der Plicht 1999/2000, 27-28, 60-62.

27 Vnrs. 13V47.003, -63.001, 65.002 en -66.001.

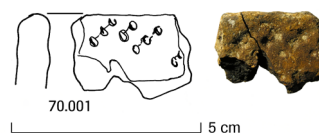
betreft het vermoedelijk een driedelige, gladwandige pot; deze heeft een naar binnen afgeschuinde rand (type B1) waarop vingertopindrukken zijn aangebracht. Daarnaast is er een voorbeeld van een gladwandige - voor zover zichtbaar - tweeledige vorm (vormgroep II), een vertegenwoordiger van het vormtype 21, 22 of 23a. De rand is afgevlakt (type A2). Van de morfologische kenmerken van potonderdelen is dat van een bodem met een del (diameter ca. 3,1-3,2 cm) het vermelden waard. In Van den Broeke's classificatiesysteem valt dit soort bodems onder het type B5.²⁸

Op zich is het aardewerkcomplex uit S5.55 te weinig karakteristiek voor een scherpe datering, ofschoon een herkomst uit de IJzertijd wel duidelijk is. ¹⁴C-onderzoek aan verkoolde zaden uit de waterput schept meer chronologische helderheid, want de uitkomst, 2522 ± 31 BP (SUERC-51523), wijst in de richting van de Vroege IJzertijd. Na kalibratie (2 σ ; met behulp van OxCal v4.1.7) zijn de dateringsmogelijkheden: 795-728, 718-707 en 695-541 v. Chr.) (zie ook bijlage 8.4).

Er zijn geen dwingende redenen te veronderstellen dat deze ouderdom niet voor het aardewerkcomplex geldt. De intrinsieke eigenschappen van de scherven zijn alle bekend voor de Vroege IJzertijd in België.²⁹

Werkput 7, spoor 8

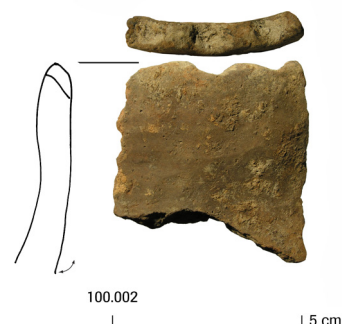
Spoor 8 in put 7 is een greppel van waarschijnlijk Romeinse ouderdom. Het spoor bevatte een gemiddeld 9 mm dikke randscherf (afgeronde rand), die ongetwijfeld in secundaire archeologische positie was gelegen (zie onder).³⁰ Direct onder de rand zijn diagonale lijnen aangebracht, elk bestaande uit drie ronde tot ovale indrukjes (afb. 5.2). Deze buitenzijde is verder glad, doch verweerd. Hetzelfde geldt voor de binnenzijde. De buitenzijde heeft verder een lichte kleur, terwijl de kern en binnenzijde donker zijn (ORR). De verschralling bestaat uit vuursteen (grootste zichtbare partikel 4 mm). Gezien dit laatstgenoemde karakteristiek mag een middenneolithische ouderdom verondersteld worden. Vermoedelijk dateert de scherf uit dezelfde periode als de zojuist gememoreerde aardewerkvondsten in spoor 1 in werkput 3. Parallellen voor de versiering zijn niet bekend.



Afb. 5.2 Randscherf uit het Midden-Neolithicum uit S7.8. Vnr. 13V70.001.

Werkput 10, spoor 1

Uit deze kuil zijn 13 brokjes gruis (samen 41,3 g) en 49 scherven (totale gewicht 977,2) afkomstig.³¹ Het materiaal is dermate gefragmenteerd dat het vormenrepertoire voor het grootste gedeelte onduidelijk is. Een bijkomend probleem is dat de fragmentatie het lastig maakt het aantal potten vast te stellen. Twee randscherven zijn (vermoedelijk) afkomstig van driedelige vormen (waarschijnlijk Van den Broeke's vormgroep III, dat wil zeggen gesloten vormen met een hals). Eén daarvan heeft een gladde, dat wil zeggen onversierde, spits-afgeronde rand (randtype A1), terwijl de andere pot een vergelijkbare randvorm heeft, met dat verschil dat hierop vingertopindrukken prijken (afb. 5.3).³²



Afb. 5.3 Fragment van een driedelige pot met op de rand vingertopindrukken uit S10.1. Vnr. 13V100.002.

De wanddikte van de scherven loopt uiteen van 6 tot en met 13 mm, terwijl het gemiddelde ca. 8,7 mm bedraagt (afb. 5.4). Als verschrallingsmiddel is vooral chamotte (gemiddeld ca. 2 mm; variabreedte grootste partikel 1-5 mm) gebruikt, frequent in combinatie met zand (afb. 5.4). Met dien verstande dat het laatstgenoemde materiaal niet per se toegevoegd hoeft te zijn. Mogelijk is als grondstof klei gebruikt die van nature zandig is.

De kleur op dwarsdoorsnede geeft aan dat het aardewerk vooral in een oxiderend milieu gebakken is; er zijn slechts drie scherven (RRR) die getuigen van reducerende bakomstandigheden (afb. 5.5).³³ Vooral de categorie 'ORR' is daarbij sterk vertegenwoordigd. Tijdens het bakken heeft het zuurstof alleen de

²⁸ Van den Broeke 2012, 96.

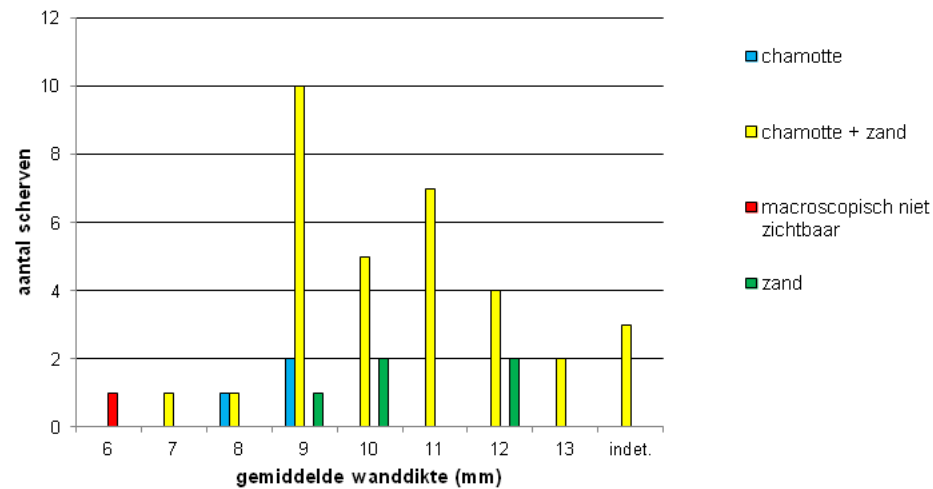
²⁹ Van den Broeke 2012, passim.

³⁰ Vnr. 13V70.001. Mogelijk bevinden zich ook op de rand indrukken. Vanwege natuurlijk aanvals op het oppervlak is dit niet duidelijk.

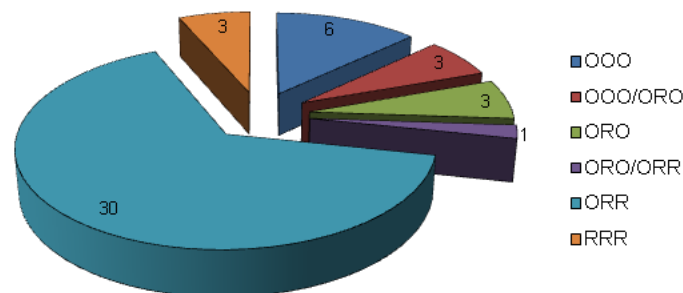
³¹ Vnrs 13V94.001, -100.002, 101.002, 102.002.

³² De onversierde randscherf stamt mogelijk van dezelfde pot als een in S10.1 gevonden wandscherf van een driedelige vorm.

³³ Zie in dit verband Rye 1988, 114-118.



Afb. 5.4 Wanddikte en vershraling van de scherven uit S10.1.



Afb. 5.5 Kleur op dwarsdoorsnede van de scherven uit S10.1.

buitenzijde van het vaatwerk geoxideerd - vandaar de lichte kleur -, maar de kern en binnenzijde niet. Dit doet vermoeden dat de potten op hun kop in de oven stonden. Elf tot zeventien scherven zijn secundair verbrand. Daaronder bevinden zich in elk geval de exemplaren met als kenmerk 'OOO' en 'OOO/ORO'.



Afb. 5.6 Wandscherf met vingertopindrukken uit S10.1 Vnr. 13V102.002.

Buiten de reeds aangehaalde scherf met vingertopindrukken op de rand maken drie wandscherven met losstaande vingertopindrukken deel uit van het complex; zij representeren (vermoedelijk) dezelfde pot (afb. 5.6).³⁴ Bij de versiering is de wand ten dele opgedrukt.

Tien tot elf scherven zijn aan de buitenzijde deels besmeten (20-22% van de gehele assemblage). Verder is noemenswaardig dat acht tot negen scherven breukpatronen vertonen die wijzen op een opbouw van het vaatwerk uit rollen klei. De aanhechtingen tussen deze componenten zijn telkens schuin (zogenoemde N-voegen). Ten slotte zij vermeld dat op twee tot drie scherven een donkere substantie kleeft, vermoedelijk verkoolde voedselresten.

Omdat de assemblage uit S10.1 een bescheiden omvang heeft, moet voorzichtigheid betracht worden bij de datering, te meer daar gidsvormen onder de vondsten niet aanwezig zijn. Desondanks is het sterke vermoeden dat het aardewerkcomplex uit de Vroege IJzertijd (ca. 800/775-500 v. Chr.) stamt. De gemiddelde wanddikte en het percentage besmeten aardewerk suggereren zelfs grofweg de eerste helft van deze periode, dat wil zeggen de fasen A (ca. 800/775-725/700 v. Chr.) en B (ca. 725-700-650/625 v. Chr.).³⁵ Deze gedachte wordt in elk geval niet weersproken door de morfologische kenmerken van de assemblage en de versiering.³⁶

³⁴ Type wandversiering A1 naar Van den Broeke 2012, 113.

³⁵ Van den Broeke 2012, 104-105 en fig. 3.39-3.40. Vgl. Drenth in druk a; in druk b.

³⁶ Van den Broeke 2012, 40-41, 111, 113-114 en fig. 3.2, -43 en -46.

5.1.3 De aard van de site

De eerste opmerking die inzake de aard van het site moet worden gemaakt is dat er ondanks het aanzienlijke reliëfverschil binnen het opgravingsareaal (hoofdstuk 3) geen aanwijzingen zijn voor een substantieel transport van het aardewerk door hellingerosie. De concentratie scherven in de depressie/laagte in werkput 4 (spoor 1), die zich bovenaan de helling bevond, correspondeert bijvoorbeeld slecht met de erosie-hypothese (tabel 5.1). Daarnaast zijn verscheidene aardewerkfragmenten afkomstig uit antropogene grondsporen (tabel 5.1). Kortom, er zijn geen dwingende redenen aan te nemen dat de assemblage door natuurlijke processen over grote afstanden verplaatst is en zich in een secundaire positie bevindt.³⁷ Dit betekent dat de keramische ontdekkingen te Tienen als resten van prehistorische menselijke activiteiten mogen worden gezien.

Tabel 5.1 Voorkomen van het prehistorische handgevormde aardewerk (in termen van aantallen en gewichten en gespecificeerd naar de hoeveelheid onverbrande en verbrande scherven) in de diverse contexten. Tussen haakjes zijn de aantallen gegeven inclusief twijfelvallen.

spoor/laag	gruis		scherven		scherven	
	aantal	gewicht (g)	aantal	gewicht (g)	N onverbrand	N verbrand
depressie/laagte						
S3.1	4	21,6	10	286,5	5(6)	1(4)
S4.1	14	43	18	369,1	6	10(12)
S10.10	1	23,8	1	5,1	1	---
S11.6	1	3,8	25	464,2	9	16
laag 2000 (plaggendeek)						
werkput 3	1	3,4	3	58,9	1	(2)
laag 5000 (C-horizont)						
werkput 1	---	---	1	77,4	---	1
greppels						
S1.1	---	---	2	67,1	1	1
S7.8	---	---	1	7,8	1	---
S9.2	---	---	1	9,2	1	---
kuil						
S10.1	13	41,3	49	977,2	32	11(17)
losse paalkuilen						
S5.60	1	4,5	---	---	---	---
S9.8	4	9,9	8	107,3	8	---
paalkuil spieker						
S9.25	---	---	1	9,5	---	1
waterput						
S5.55	4	27,2	8	265,2	5	3

De schamele neolithische resten getuigen niet van een intensieve bewoning of begravingen ter plaatse. Zij zijn niet geassocieerd met sporen en structuren die als relict van behuizingen of bijzettingen geïnterpreteerd kunnen worden. Eerder moet derhalve gedacht worden aan relict van off-site-activiteiten of als ruis van een nederzetting in de omgeving. Eenzelfde beeld schetsen de vuurstenen artefacten (hoofdstuk 8).

Ook voor de vondsten uit de IJzertijd geldt dat zij geen huisplattegronden vergezelden. Derhalve blijft het de vraag of zij bewoningsafval voorstellen. De sporen en structuren die binnen het opgravingsareaal zijn ontdekt, laten zich mede vanwege de schaal van het onderzoek moeilijk duiden in termen van het type site. Evenmin ligt een duiding als onderdeel van graven voor de hand, want crematies - typisch voor deze periode zijn crematies - zijn niet gevonden. Een deel van de vondsten uit de betreffende grondsporen is daarin

³⁷ Voor vier scherven uit greppels – zij zijn (waarschijnlijk) Romeins – is een secundaire archeologische context wel plausibel. Zij zijn echter als opspit te beschouwen en niet als door hellingsprocessen verplaatst materiaal.

waarschijnlijk bij toeval terecht gekomen. De inhoud van de spiekerplattegrond is daarvan een voorbeeld; het aantal en het gewicht van het aardewerk, slechts één scherf van 9,5 g, zijn indicatief. Het aardewerk uit de waterput daarentegen lijkt op basis van voornoemde criteria daarin opzettelijk te zijn gedeponeerd, waarbij de verticale verspreiding wellicht aangeeft dat het om diverse deposities (minimaal drie) van kleine hoeveelheden keramiek ging. Het materiaal is uit vijf verschillende vullingen te voorschijn gekomen. Verder indiceren de vondsten dat de waterput secundair voor het dumpen van afval is gebruikt. Ook S10.1 mag een afvalkuil heten. De combinatie van onverbrande en verbrande keramiek alsmede het ontbreken van sporen van verhitting in deze ingraving - in de vorm van aangegloeide dan wel rood verbrande wanden en bodem - spreken niet voor primair afval, dit wil zeggen resten van activiteiten in de kuil. Nee, het lijkt te gaan om secundair afval ofwel keramiek die elders gebruikt is en na te zijn gebroken is afgevoerd.

5.2 Romeins Aardewerk

R.C.A. Geerts

In totaal is een drietal scherven, met een gezamenlijk gewicht van 47 gr, afkomstig uit de Romeinse tijd. Deze scherven zijn alle sterk verweerd. Het gaat om een fragment van een *dolium* (vnr. 42), een wrijfschaal en een gladwandige scherf mogelijk van een kruik (beide vnr. 2).

Dolia zijn grote handgevormde voorraadpotten waarin mogelijk ook goederen vervoerd werden. Het fragment van de wrijfschaal betreft een stuk van de overhangende rand. Aan de binnenkant zijn dergelijke schalen met steentjes opgeruwd waardoor in de wrijfschaal voedsel vermalen kon worden. De gladwandige scherf heeft een beige kleurig oppervlak en een (zalm)roze kern, daarmee lijkt het aan de Tiense productie toe te schrijven te zijn.

Het aardewerk is door de fragmentatie en de weinige diagnostische kenmerken niet nauwkeurig binnen de Romeinse tijd te dateren.

5.3 Middeleeuws aardewerk

N.L. Jaspers

5.3.1 Deventer Systeem

Om de vondsten die tijdens de opgraving in Tienen, Hamelendreef (verder Tienen) zijn verzameld te kunnen vergelijken met vondsten die elders tevoorschijn kwamen en nog zullen komen, is het noodzakelijk dat ze typologisch op een standaardwijze worden ingedeeld en beschreven. Om tot een dergelijke standaard te komen, is in 1989 het zogenaamde Deventer Systeem geïntroduceerd.³⁸ De doelstellingen van dit systeem zijn meervoudig. Enerzijds kunnen met behulp van dit instrument op een snelle en eenvoudige wijze laat- en postmiddeleeuwse voorwerpen van glas en keramiek worden ingedeeld en beschreven. Anderzijds ontstaat door deze manier van werken gaandeweg een steeds groter wordende referentiecollectie voor de beschrijving van vondstgroepen uit de genoemde periodes. Daarnaast kan op basis van de aan dit systeem gekoppelde inventarislijsten van de beschreven vondstgroepen statistisch onderzoek worden verricht naar het bij de diverse sociale lagen behorende aardewerken en glazen bestanddeel van het huisraad. Zo kunnen bijvoorbeeld regionale verschillen in kaart worden gebracht. Op dit moment bestaat al een aanzienlijke reeks van aan deze standaard gekoppelde publicaties.³⁹ Het materiaal dat te Tienen is opgegraven is volgens het Deventer Systeem gedetermineerd.

De classificatie van aardewerk en glas met behulp van het Deventer Systeem volgt een vast stramien. Eerst worden de keramiek- en glasvondsten per vondstcontext naar de daarin voorkomende baksels/materiaalsoorten uitgesplitst. Vervolgens worden per baksel of materiaalsoort (glas) codes toegekend aan de individuele objecten. Op basis hiervan wordt een tellijst van het minimum aantal exemplaren (MAE) samengesteld en/of vindt een schatting van het aantal potindividuele plaats op basis van de bewaard gebleven randpercentages (*Estimated Vessel Equivalents* of kortweg EVE's). Voor Tienen is gekozen om

³⁸ Clevis & Kottman 1989.

³⁹ Bitter, Ostkamp & Jaspers 2013, 9-14.

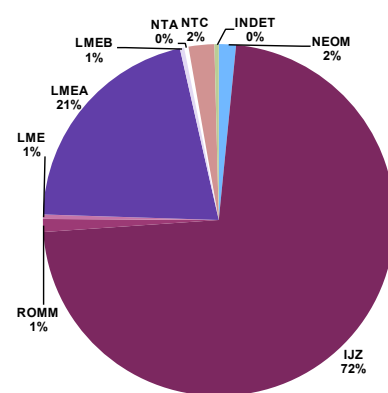
beide methodes te gebruiken zodat de resultaten met zoveel mogelijk andere onderzoeken te vergelijken zijn. In Bijlage 3.3.1 is een tellijst opgenomen met het MAE, het EVE en het aantal scherven per Deventer-systeemtype. De aan de verschillende voorwerpen toegekende codes bestaan uit de drie volgende elementen: het baksel of de materiaalsoort (glas), het soort voorwerp en het op dat specifieke model betrekking hebbende typenummer. In bijlagen 3.3.2 en 3.3.3 is de verklaring van de gebruikte afkortingen voor de bakslers en het soort voorwerp opgenomen. Zo krijgt een pispot van roodbakend aardewerk de codering: r(oodbakend aardewerk)-pis(pot)-, gevolgd door een typenummer (bijv. r-pis-5). Dit typenummer is uniek voor een bepaalde vorm. Wanneer een model nog niet eerder is beschreven, krijgt het een nieuw typenummer dat vervolgens in een centraal bestand wordt opgenomen.⁴⁰ Door middel van de aan de voorwerpen toegekende codes kunnen deze vergeleken worden met soortgelijke objecten die eerder binnen het Deventer Systeem zijn gepubliceerd.

Alle contexten zijn, wanneer het vondstmateriaal dat toeliet, op basis van de aardewerkanalyse gedateerd (Zie sporen- en structurenverhaal), evenals de vondstnummers. Deze dateringen zijn tevens gekoppeld aan de archeologische periode-indeling zoals die is vastgesteld in het Archeologisch Basis Register (ABR).⁴¹ In bijlage 3.3.4 is de looptijd van de voor deze opgraving relevante ABR-perioden opgenomen met de bijbehorende afkortingen, welke in deze rapportage verder als bekend worden verondersteld.

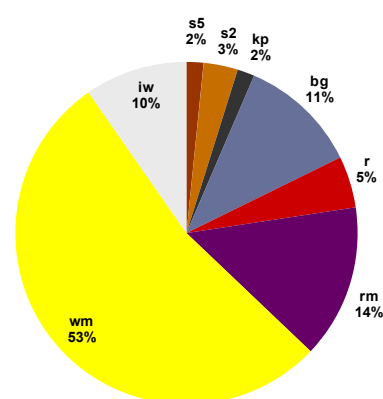
5.3.2 De datering en conservering van het aardewerk

In totaal zijn er 202 scherven prehistorisch aardewerk, drie scherven Romeins aardewerk, 62 scherven (post-)middeleeuws aardewerk en één indetermineerbare scherv verzameld tijdens het onderzoek (afb. 5.7). De prehistorische scherven zijn hierboven (§5.1) uitgebreid besproken, de twee Romeinse scherven zijn sterk verweerd en niet nauwkeuriger te determineren dan in de eerste drie eeuwen van onze jaartelling. Ze zijn aangetroffen in een sloot (S1.1) en een kuil (S5.7) en als opspit en worden in de paragraaf niet verder behandeld. De indetermineerbare scherv is eveneens sterk verweerd en aangetroffen in paalkuil S5.18 en blijft hier ook verder buiten beschouwing. In S1.999 is een fragment van modern, industrieel vervaardigd sanitair aangetroffen uit de 19^e of de 20^e eeuw (afb. 5.8, iw: 10%). Omdat dit verder geen relevantie heeft voor de voornamelijk vol- en laatmiddeleeuwse sporen uit de site, blijft ook dit verder buiten beschouwing.

De 62 (post-)middeleeuwse scherven hebben een totaalgewicht van 1820 gram, wat neerkomt op een gemiddeld gewicht van 29,4 gram per scherv. Het gemiddeld gewicht per scherv is een manier om de fragmentatiegraad van aardewerk mee uit te drukken. Dit geeft een indicatie voor de conserveringstoestand van het aardewerk. Kort gezegd, hoe kleiner en lichter de scherv, hoe slechter bewaard. Op zichzelf zegt dit gemiddelde van 29,4 gram nog weinig over de conserveringstoestand van het aardewerk omdat het op basis van verschillende perioden is berekend. De verschillende ABR-perioden laten namelijk altijd sterk wisselende gemiddelden van het gewicht per scherv zien. Dit is een gevolg van de verschillende soorten aardewerk die in de opeenvolgende perioden in omloop waren. Het merendeel van de fragmenten (53 stuks) stamt uit de Late Middeleeuwen A (1050-1250) en heeft een gemiddeld gewicht van 25,6 gram per scherv. dit is opvallend hoog voor deze periode, meestal ligt het gemiddeld gewicht per scherv rond de 10 gram. De twee scherven uit de Late Middeleeuwen B wegen gemiddeld 25 gram per scherv, wat een normaal gemiddelde is. De zeven scherven uit de Nieuwe tijd wegen gemiddeld 51,7 gram per scherv, wat aan de hoge kant is voor dat tijdvak. Over het algemeen is het aardewerk uit Tienen dus goed geconserveerd. De 62 (post-)middeleeuwse scherven zijn herleid tot een MAE van 23 en een EVE van 2,1.



Afb. 5.7 Verhouding scherven per ABR-periode (n=253).



Afb. 5.8 Verhouding scherven per bakselgroep (n=62).

⁴⁰ De centrale database achter het Deventer Systeem wordt beheerd door de Stichting Promotie Archeologie (SPA) in Zwolle.

⁴¹ Het ABR wordt beheerd door de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed te Amersfoort.

5.3.3 Bakselgroepen en vormtypen

Er zijn in totaal acht verschillende (post-)middeleeuwse bakselgroepen opgegraven in Tienen, Hamelendreef. De onderlinge verhouding tussen de bakselgroepen is weergegeven in het cirkeldiagram (afb. 5.8). Met de klok mee zien we proto-steengoed (s5), geglazuurd steengoed (s2), kogelpotaardewerk (kp), blauwgrijs aardewerk (bg), roodbakend aardewerk (r), rood- (rm) en witbakend Maaslands aardewerk (wm) en industrieel wit aardewerk (iw).

Proto-steengoed

Omstreeks 1200 zijn pottenbakkers in het Duitse Rijnland in staat hun producten op steeds hogere temperaturen te bakken, waardoor een toenemende mate van versintering van het baksel plaatsvindt. Uiteindelijk zou dit leiden tot de introductie van zogenaamd steengoed, een soort keramiek die dusdanig volledig versinterd is, dat geen afzonderlijke kleikorrels of magering meer waarneembaar zijn. In de 13^e eeuw is de ontwikkeling naar het latere steengoed in volle gang, maar de pottenbakkers zijn nog niet in staat om volledig versinterd steengoed te produceren. Steengoed uit deze periode wordt daarom proto-steengoed genoemd. Het is te herkennen aan de magering, die nog steeds zichtbaar en voelbaar is. Het oppervlak is voorzien van een bruine of paarse ijzerengobe. Er is één fragment van een proto-steengoed kan in greppel S3.1 gevonden. Het is te incompleet om het type van te kunnen bepalen. Het aandeel van het proto-steengoed uit de opgraving is daarom maar klein (afb. 5.8, s5: 2%). Het proto-steengoed uit de opgraving is standaard tussen 1200 en 1300 gedateerd. Het zogeheten bijna-steengoed (s4) dat in de decennia rond 1300 in omloop was, is in Tienen niet aangetroffen.

Blauwgrijs aardewerk

Vanuit Elmpt, zo'n twintig km ten oosten van Roermond, is handgevormd aardewerk verhandeld. Deze handgevormde keramiek heeft een blauwgrijze scherf die vaak licht op de breuk is en donker aan de buitenkant. Binnen het Deventer Systeem scharen we het Elmpter-aardewerk onder de noemer blauwgrijs aardewerk. De zeven wandscherven blauwgrijs aardewerk die in Tienen, Hamelendreef zijn opgegraven behoren tot 2 MAE (afb. 5.8, bg: 11%). Er is geen type en ook geen vorm te bepalen, waarschijnlijk zijn de fragmenten afkomstig van opslag- en schenkgerei (kan of pot). De looptijd voor dit aardewerk ligt tussen ca. 1100 en 1350. De fragmenten zijn samen in één kuil (S16.9) aangetroffen.

Ongeglazuurd (s1) en geglazuurd steengoed (s2)

In de periode 1300 tot 1450 is in de Rijnlandse stad Siegburg volledig gesinterd ongeglazuurd steengoed (s1) geproduceerd. Er zijn hierin geen restanten van magering te herkennen in het baksel, de scherf is volledig versinterd. Dit type steengoed is in Tienen echter niet aangetroffen. In tegenstelling tot het ongeglazuurde steengoed is het steengoed met oppervlaktebehandeling (s2) over een lange tijd en in meerdere productiecentra vervaardigd. De productie start rond ca. 1300 en loopt door tot op vandaag de dag. In Tienen zijn alleen fragmenten steengoed uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd A aangetroffen (afb. 5.8, s2: 3%). De eerste fase van steengoedproductie met glazuur of engobe vond in de 14^e en 15^e eeuw plaats in Langerwehe, Siegburg, Aken en Raeren. Tijdens het archeologisch onderzoek is uit deze periode vóór 1500 één fragment van een kan te herkennen, waarschijnlijk uit Langerwehe, maar deze is niet op type te determineren. Het fragment is aangetroffen in S5.5001, een laag. Het tweede fragment geglazuurd steengoed is afkomstig van een Raerense kan uit de tweede helft van de 16^e eeuw en is gevonden in een sloot (S2.9).

Kogelpotaardewerk

Er is één wandfragment handgevormd aardewerk aangetroffen dat in de regio is geproduceerd (afb. 5.8, kp: 2%). Dit kogelpotaardewerk, vernoemd naar de vorm van de kogelronde potten, is vanaf de 8^e tot en met de 14^e eeuw vervaardigd. Tot en met de 12^e eeuw werd het vooral gemaakt voor gebruik op nederzettingsniveau. Later is ook kogelpotaardewerk voor een regionale markt geproduceerd. De vroegere vormen zijn volledig met de hand gevormd, bij de latere exemplaren is het gebruikelijk dat de randen worden nagedraaid. Aangezien de scherf een wandfragment betreft, kunnen we dit verschil niet waarnemen. Het baksel is voornamelijk gebruikt voor de kogelronde potten die dienden voor het bereiden van éénpansgerechten zoals stoofpotten, maar soms zijn er ook al vroeg bakpannen in dit baksel vervaardigd. Het kogelpotfragment is aangetroffen in een paalkuil (S5.19).

Rood- (rm) en witbakkend (wm) Maaslands aardewerk

Tweederde van de scherven uit Tienen is afkomstig uit het Midden Maasgebied, dat tussen Namen en Luik gesitueerd moet worden. Het volmiddeleeuwse aardewerk uit deze streek staat tegenwoordig bekend onder de naam Maaslands aardewerk. Voorheen werd dit ook wel Andenne-aardewerk genoemd, naar de eerste vindplaats van pottenbakkersafval.⁴² Kenmerkend voor dit type aardewerk is het gladde witgele tot roodbruine baksel en het voorkomen van een spaarzaam geel of groen getint loodglazuur, meestal in de vorm van een veeg op de schouder aangebracht. De roodbruine variant noemen we Maaslands rood (afb. 5.8, rm: 14%) en de witgele variant Maaslands wit (afb. 5.8, wm: 53%). Het Maaslands rood bestaat uit negen wandfragmenten van vier MAE, vorm en/of type is niet te bepalen. Bij het Maaslands wit zijn er negen exemplaren te herleiden uit 33 fragmenten, waaronder twee vrijwel complete stukken uit de kuil met spoornummer S16.9. De typologische ontwikkeling van deze aardewerksoort is goed bekend vanaf de tweede helft van de 11^e eeuw. Recentelijk is echter vastgesteld dat de productie al veel eerder, in de vroege 11^e of zelfs de 10^e eeuw, moet zijn begonnen. De vroegste vormen bestaan vooral uit tuitpotten, een potvorm die - zij het in gewijzigde vorm - tot omstreeks 1200 in productie bleven. Kort voor 1200 wordt de tuitpot vervangen door de (schenk)kan. Vanaf dat moment zal dit de belangrijkste vorm onder het witbakkend Maaslandse aardewerk zijn. Daarnaast vormen kookpotten een belangrijk deel van de productie. Onder de Maaslands witte vondsten uit Tienen, Hamelendreef zien we géén 10^e, 11^e of zelfs vroeg 12^e-eeuwse vormen. Het oudste vormtype stamt uit het midden/tweede helft van de 12^e eeuw en de jongste heeft een looptijd tot ca. 1250.

Er zijn in totaal twee vormtypen herkend onder de vondsten. Er zijn alleen (tuit)potten verzameld van het type wm-pot-2, en -3. De wm-pot-2, een bolle pot met lensbodem en de klassieke hoge manchetrand, is het oudste type en komt voor vanaf ca. 1125 tot 1200 en is ruim verhandeld naar regio's buiten het Midden-Maas gebied.⁴³ Hiervan zijn twee exemplaren op de opgraving aangetroffen, één randfragment in de greppel S16.2 en één waarvan de bovenste helft bewaard is gebleven in kuil S16.9 (afb. 5.9). Een ander type pot is de wm-pot-3, een bolle pot met kleine kraagrand. De wm-pot-3 komt voor in de tweede helft van de 12^e en de eerste helft van de 13^e eeuw.⁴⁴ Er is één exemplaar in de kuil S16.9 aangetroffen, welke vrijwel intact bewaard is gebleven (afb. 5.10).

Grijs- en roodbakkend aardewerk

Naast het importaardewerk is ook lokaal of in de regio vervaardigd roodbakkend aardewerk uit de Late Middeleeuwen aangetroffen. Roodbakkend aardewerk is oxiderend (met zuurstof in de oven) gestookt. Door de zuurstof oxideerden de in de klei aanwezige ijzerdeeltjes tijdens het bakken, waardoor het aardewerk (net als roest) de typische roodbruine kleur kreeg. Daarnaast is op roodbakkend aardewerk vaak loodglazuur aangebracht, in de late Middeleeuwen nog slechts spaarzaam en later steeds meer. De productie van roodbakkend aardewerk komt pas goed op gang in de loop van de 13^e eeuw. Ook in Tienen zijn drie roodbakkende scherven gevonden uit de 13^e, 14^e en/of 15^e eeuw (afb. 5.8, r: 5%). De introductie van de productie roodbakkend aardewerk vond niet overal gelijktijdig plaats. Het vroegste roodbakkend aardewerk dat in de Nederlanden is gevonden, is afkomstig uit Vlaanderen. In de regio Rotterdam zijn bakpannen opgegraven in een nederzetting uit de 12^e eeuw, mogelijk overstroomd in 1164.⁴⁵

Tijdens de opgraving in Tienen werden eveneens resten van roodbakkende bakpannen aangetroffen. De drie scherven uit Tienen zijn, voor zover waar te nemen, afkomstig van een grape en een kom en zijn gevonden in een greppel (S1.8), een laag (S5.5001) en een tweede greppel (S11.6).

5.3.4 Verspreiding van het aardewerk

In onderstaand staafdiagram is de verspreiding van het aantal scherven per bakselgroep over het onderzoeksterrein Tienen, Hamelendreef weergegeven (afb. 5.11). De meeste scherven zijn verzameld uit kuil S16.9, waaronder de twee afgebeelde Maaslands witte potten (afb. 5.9 en afb. 5.10).

⁴² Borremans & Warginaire 1966.

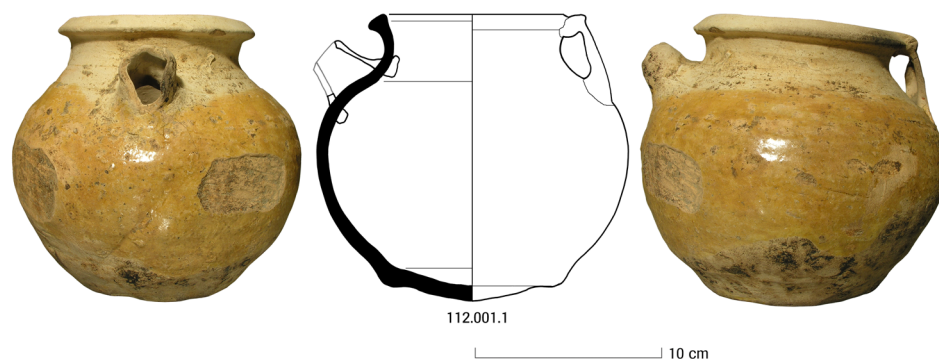
⁴³ Jaspers 2007, 103, cat.nrs. 32.

⁴⁴ Jaspers 2007, 104, cat.nrs. 33, 34.

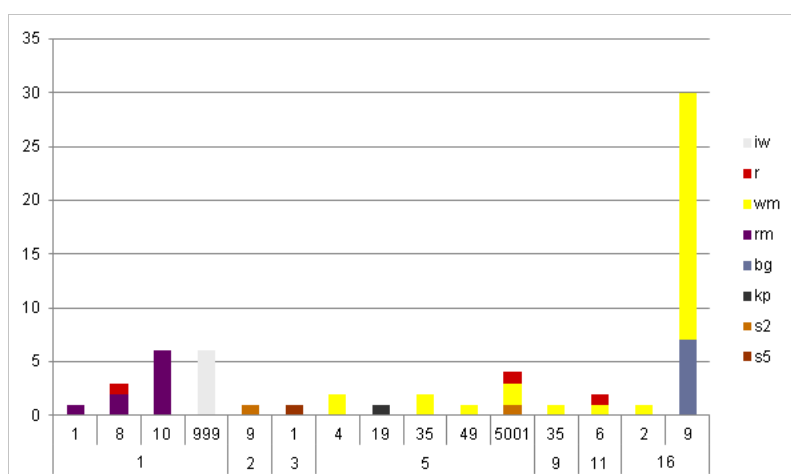
⁴⁵ Meijlink & Dijkstra 2007, 28.



Afb. 5.9 Witbakkend Maaslands aardewerk (wm-pot-2), uit de periode 1125-1200 uit kuil S16.9.



Afb. 5.10 Witbakkend Maaslands aardewerk (wm-pot-3), uit de periode 1150-1250 uit kuil S16.9.



Afb. 5.11 Verspreiding n scherven per bakselgroep over de werkputten en sporen op het onderzoeksterrein Tienen, Hamelendreef (n=62).

5.3.5 Conclusie

Het merendeel van de 62 fragmenten stamt uit de Volle en Late Middeleeuwen, voornamelijk uit de 12^e en mogelijk het begin van de 13^e eeuw. Het Maaslands aardewerk heeft de overhand met bijna tweederde van het totaal aantal scherven. Daarnaast zijn er enkele losse fragmenten steengoed uit de 14^e en de 16^e eeuw aangetroffen. De rest van de vondsten is te gefragmenteerd om scherpe dateringen aan te koppelen. Bijzonder is de vondst van een vrijwel intacte Maaslandse tuitkan uit de tweede helft van de 12^e of het begin van de 13^e eeuw.

6 Het keramisch bouw materiaal

R.C.A. Geerts

6.1 Inleiding

Gedurende de archeologische opgraving zijn 33 fragmenten keramisch bouw materiaal verzameld met een totaal gewicht van 3277 gr (tabel 6.1). Het merendeel van de fragmenten is in de Romeinse tijd te dateren en een kleine minderheid in de Nieuwe tijd.

Het keramische bouw materiaal wordt ook wel grofkeramiek genoemd. Onder de grofkeramiek worden, net zoals in de hedendaagse keramische industrie, alle dakpannen, bakstenen en buizen verstaan. Deze objecten zijn intentioneel vervaardigd en gebakken.

Tabel 6.1 Overzicht van al het gevonden keramisch bouw materiaal.

Gebruik	Type bouw materiaal	n	% n	g	% g	MAE	% MAE
Dakbedekking	Tegula	11	33,33%	1861	56,79%	9	36,00%
	Imbrex	5	15,15%	703	21,45%	3	12,00%
Overige	Plat	8	24,24%	353	10,77%	4	16,00%
	Mortel	1	3,03%	15	0,46%	1	4,00%
	Indet	4	12,12%	30	0,92%	4	16,00%
Nieuwe tijd	Dakpan	4	12,12%	315	9,61%	4	16,00%
Totaal		33	100,00%	3277	100,00%	25	100,00%

Nadat beknopt de methodologie uiteengezet is, zal eerst het gedetermineerde keramisch bouw materiaal beschreven worden. Een selectie van contexten zal besproken worden. Aan de hand van deze gegevens zal de relevante onderzoeksvraag uit de Bijzondere Voorwaarden in de conclusie worden beantwoord.⁴⁶

- Wat is de datering, fasering van de aanwezige archeologische resten? Zijn de sporen (structuren) op basis van de stratigrafie en/ of het vondstmateriaal in afzonderlijke subperioden te onderscheiden? Zo ja, waar en in welke mate? Uit welke periode dateren deze op basis van C14 dateringen, als ander scherp dateerbaar aardewerk of metaalvondsten ontbreken?

6.2 Methodologie

Tijdens de determinatie is het bouw materiaal in een database ingevoerd. Daar zijn variabelen als aantal, gewicht (in gr), maximum aantal exemplaren (MAE) en fragmentsoort ingevuld. Het MAE is bepaald aan de hand van het aantal passende fragmenten. Daarnaast is het bouw materiaal aan een type toe gewezen indien mogelijk. In dat geval is zowel het type als welk onderdeel het fragment betrof genoteerd. Maten zijn alleen genomen als de te meten afmeting compleet was, dus als de gehele lengte, breedte, diameter of hoogte bewaard is gebleven.

Op bouw materiaal kunnen zowel tijdens het productieproces als tijdens het gebruik ervan diverse bewerkings- en gebruikssporen waargenomen worden. Tijdens het productieproces betreft het vooral stempels, signatures maar ook dierenpoten die *pre-cocturam* (of *primair*) aangebracht zijn. Waarbij de sporen tijdens de gebruiksfase gekenmerkt worden door *post-cocturam* (oftewel secundair) aangebrachte graffiti, kasporen en mortelresten.

6.3 Keramisch bouw materiaal uit de Romeinse tijd

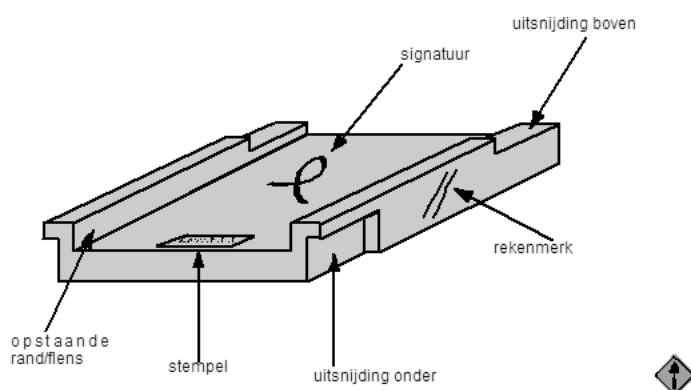
Met de komst van de Romeinen in de Lage Landen komt ook de georganiseerde productie van keramisch bouw materiaal op gang. De Romeinen produceerden verschillende soorten bakstenen voor verschillende delen van gebouwen. Het meest voorkomend zijn fragmenten voor dakbedekking, zoals *tegulae* en *imbrices*.

⁴⁶ Onroerend Erfgoed 2013, 5.

In mindere mate worden fragmenten van verwarmingssystemen aangetroffen, zoals *tubuli*, *half-box-tiles* en wandtegels. Daarnaast komen ook typen voor die bedoeld zijn voor het opgaande muurwerk, zoals bakstenen en tegels.

6.3.1 Dakbedekking

Een groot deel van de aangetroffen fragmenten maakt deel uit van dakbedekkingmaterialen. De *tegula*, Romeinse dakpan, wordt gekenmerkt door twee opstaande randen, de flenzen, aan de lange zijde (afb. 6.1). *Tegulae* zijn breder aan de top dan aan de onderkant. Op de vier hoeken hebben ze uitsnijdingen aan de boven- dan wel onderkant zodat ze beter op elkaar aansluiten. Om de naden tussen de *tegulae* af te sluiten werden de flenzen afgedekt met *imbrices*. *Imbrices* zijn gewelfde pannen, deze lopen taps toe zodat opeenvolgende *imbrices* op elkaar aansluiten. Noktegels worden gebruikt om de nok van het dak af te dekken.⁴⁷ Deze noktegels onderscheiden zich van de *imbrices* doordat zij niet taps toelopen. *Tegulae* zijn ook vaak gebruikt voor andere doeleinden in gebouwen, waarvoor ze soms bewerkt werden. Veelal werden de flenzen verwijderd om de *tegula* te kunnen gebruiken als vloer-, wand- of muurtegel.⁴⁸



Afb. 6.1 Schematische weergave van een tegula.

In Engeland is een typologie ontwikkeld voor de uitsnijdingen van *tegula*.⁴⁹ Op basis van deze uitsnijdingen zijn complexen in Engeland te dateren. Als deze uitsnijdingen naast een in Nederland ontwikkelde typologie gelegd worden (zie afb. 6.2), kunnen de uitsnijdingen ook gedateerd worden (tabel 6.2).⁵⁰ Hoewel de dateringen voor Engeland opgesteld zijn, kunnen deze voor de *tegulae* die in België aangetroffen zijn alleen maar als een indicatie gebruikt worden. De datering kan namelijk per provincie van het Romeinse rijk verschillen. Dus naast deze dateringen zal de context uit moeten wijzen of deze dateringen in België/Tienen enige waarde hebben. De eerste resultaten van andere onderzoeken in België hebben positieve resultaten opgeleverd.⁵¹

Tabel 6.2 De uitsnijdinggroepen en hun datering. De Engelse vormen naar Warry 2006, 4 fig. 1; de Nederlandse vormen naar Kars 2006, 31 afb. 1.6.3-3; de datering naar Warry 2006, 63.

Engeland	Nederland	Datering
A	E	40-120
B	F, G	100-180
C	C, D	160-280
D	A, B	240-380
Regional	-	Vanaf 300
-	H	-

⁴⁷ Van Pruissen & Kars 2009, 225.

⁴⁸ Brodribb 1987, 14.

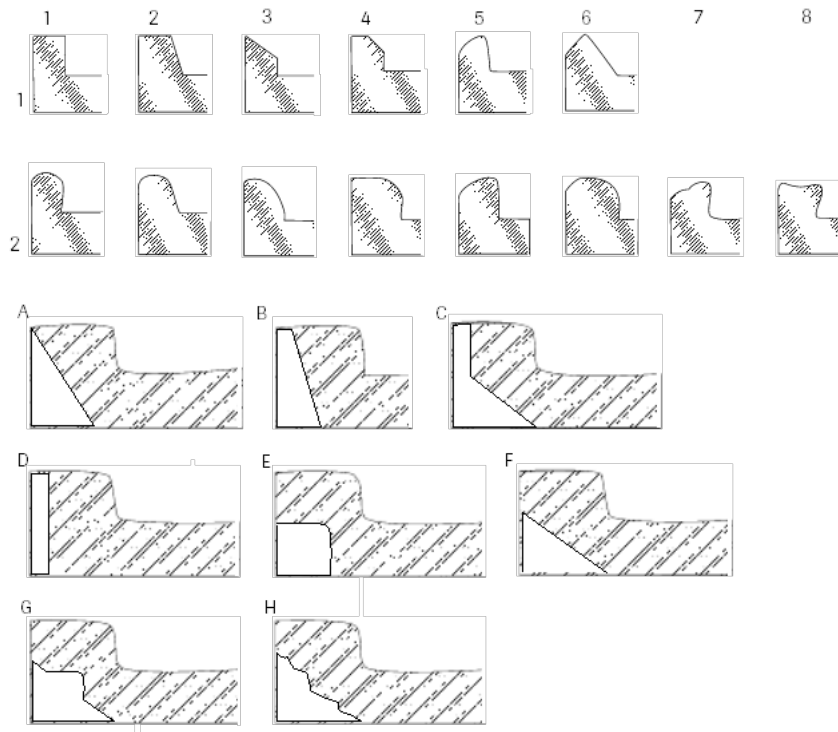
⁴⁹ Warry 2006.

⁵⁰ Kars 2006, 31 afb. 1.6.3-3.

⁵¹ Clerbaut 2013.

Te Tienen zijn zeven randfragmenten van *tegulae* aangetroffen. De flenzen daarvan hebben verschillende randvormen en slechts bij één exemplaar was de uitsnijding bewaard gebleven (afb. 6.2). Deze uitsnijding is waarschijnlijk aan type A of B toe te wijzen. Doordat de rest van de flens afgebroken is kan het onderscheid tussen beide typen niet gemaakt worden. Echter, kan deze daarmee toch vanaf 240 gedateerd worden (tabel 6.2). Hetzelfde fragment heeft nog een randvorm van type 24.

De randvormen zijn aan diverse typen toe te wijzen. Enkele exemplaren zijn hoekig, twee maal type 11 en éénmaal type 14. Waar de meeste afgeronde hoeken hebben, éénmaal type 21, twee maal type 24 en mogelijk éénmaal type 26.



Verskillende typen (A t/m H) uitsnijdingen van de tegularand



Afb. 6.2 Tegula randvormen en uitsnijdingen. Bij de randvormen betreft de bovenste rij, nr. 1, de hoekige exemplaren en de onderste rij, nr. 2, de afgeronde exemplaren.

In totaal zijn drie fragmenten van *imbrices* aangetroffen. Deze fragmenten hebben een dikte tussen de 19 en 22 mm. Bij geen van de stukken is een hoek bewaard gebleven waardoor niet vastgesteld kon worden of deze afkomstig waren van het smalle of brede uiteinde van de *imbrex*.

6.3.2 Overige fragmenten

De overige fragmenten bestaan uit stukken die voor diverse doeleinden aangewend konden worden of waarvan de precieze vorm, en dus het primaire gebruik, niet vast te stellen was.

Van de vier platte fragmenten kon niet vastgesteld worden of deze van *tegulae* of de diverse Romeinse tegels afkomstig waren. Het vergelijkbare baksel van de *tegulae* in hetzelfde vondstnummer doet van enkele stukken vermoeden dat deze van *tegulae* afkomstig zijn.

Het fragment witte kalkmortel is op zichzelf niet goed te dateren, maar het feit dat in hetzelfde spoor (S1.1) een dakpan uit de Nieuwe tijd is aangetroffen doet eenzelfde datering voor het stuk mortel vermoeden. De niet nader te determineren fragmenten kunnen op basis van hun baksel in de Romeinse tijd geplaatst worden maar zijn, door de sterke fragmentatie, niet aan een specifiek stuk bouw materiaal toe te schrijven.

6.4 Contexten

Het merendeel van het keramische bouw materiaal is secundair gebruikt, hergebruikt of in afvalcontexten aangetroffen. Slechts in enkele gevallen is het bouw materiaal in sporen aangetroffen die op basis van ander vondst materiaal in de Romeinse tijd te dateren zijn. Het bouw materiaal is met name in sporen uit de Late Middeleeuwen aangetroffen, of bij de aanleg van het vlak verzameld.

6.5 Keramisch bouw materiaal uit de Nieuwe tijd

Slechts fragmenten van vier dakpannen uit de Nieuwe tijd zijn verzameld. Deze dakpannen zijn hard gebakken en hebben een dikte van 13-15 mm. Het betreft deels randen van dakpannen en deels gewelfde fragmenten.

6.6 Conclusie

Het keramisch bouw materiaal uit Tienen is goed geconserveerd maar sterk gefragmenteerd. De Romeinse stukken zijn grotendeels in sporen uit latere perioden aangetroffen en waarschijnlijk hergebruikt. Op basis van de uitsnijding is een van de *tegulae* waarschijnlijk in de eerste twee eeuwen van onze jaartelling te dateren. Het materiaal uit de Nieuwe tijd is in lagen of sporen uit die tijd aangetroffen.

7 Natuursteen

M.J.A. Melkert

7.1 Inleiding

Van de archeologische opgraving Tienen, Hamelendreef (verder Tienen) zijn 219 stuks natuursteen met een gezamenlijk gewicht van 17,7 kg verzameld en aangeboden voor een analyse. Als bijeen horende fragmenten van dezelfde steen als één worden geteld, gaat het om maximaal 199 individuen. Deze zijn afkomstig uit contexten die in de IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen/Nieuwe tijd worden gedateerd. De toekenning aan bepaalde perioden berust grotendeels op de dateringen van aardewerk en keramisch bouw materiaal, maar wordt in een aantal gevallen door het natuursteen zelf ondersteund. Voor de waterput (S5.55) is een ¹⁴C-datering beschikbaar die deze in de Vroege IJzertijd plaatst.

Een deel van de contexten met natuursteen is ongedateerd of de stenen zijn aangetroffen samen met aardewerk en keramisch bouw materiaal uit verschillende perioden. Dit laatste geldt vooral voor vondsten die in of bij de laagte zijn aangetroffen, aan de westzijde van het terrein. Hier komt bijna 5,5 kg aan natuursteen vandaan, ofwel ca. 31% van het materiaal in gewicht. De grootste steenconcentratie bevindt zich echter in een losse ijzertijd kuil in werkput 10 (spoor 1), min of meer in het midden van het terrein - samen met 85 scherven aardewerk zijn uit deze kuil 118 verbrande brokken steen geborgen, in totaal 4,7 kg.

Alle vondsten zijn gedetermineerd op steensoort en onderzocht op sporen van bewerking en gebruik, verbranding /verhitting en overige indicatoren van gebruik zoals import, grootte, sortering/selectie; ze zijn per vondstnummer kort omschreven. Het bewerkte natuursteen is geïnclassificeerd op artefactgroep. Alle waarnemingen zijn opgenomen in de separaat bijgevoegde, digitale tabel (zie bijlage 5).

7.2 Resultaten

7.2.1 Steensoorten

Het natuursteen bestaat voor een groot deel uit stenen van een geologisch bijeen horende serie die in samenstelling varieert van rulle zandsteen tot verkiezelde zandsteen tot (sedimentaire) kwartsiet. Veel van deze stenen worden gekenmerkt door de aanwezigheid van versteende, stengelachtige insluitels, mogelijk versteende wortels, en enkele zijn zo rijk aan deze stengels dat ze het aanzien van versteend hout hebben. Ook is bij enkele stenen een gelei-achtige afzetting op het oppervlak waargenomen, kenmerkend voor het kwartsiet van Tienen.⁵² Vermoedelijk zijn al deze stenen afkomstig uit de Tertiaire Formatie van Tienen die hier in de omgeving dagzoomt.⁵³ Veel van deze stenen zijn brokken met nog gedeeltelijk een hoekig afgeronde vorm. Dat zou kunnen betekenen dat ze oorspronkelijk over korte afstand met water zijn getransporteerd, hoewel met name de hardere kwartsieten en verkiezelde zandstenen ook getuigenisstenen kunnen zijn: resten van vroegere steenbanken, achtergebleven nadat de losse sedimenten geërodeerd waren.⁵⁴ Ze zijn blijkbaar als lokale zwerf- of getuigenisstenen verzameld en gebruikt. Andere stenen uit Tertiaire lagen zijn ijzerzandsteen, zandige kalksteen en gerolde silex. De zandige kalksteen komt voor als afgeronde concreties, identiek aan exemplaren die bij een eerder onderzoek werden aangetroffen bij Steenokkerzeel; deze zijn bemonsterd ter plaatse van steenontginningen van Gobertangesteel.⁵⁵ Die steensoort wordt aangetroffen in de Tertiaire Formatie van de zanden van Brussel en is vanaf de Late Middeleeuwen op grote schaal ontgonnen als bouwsteen. Ook Gobertangesteel komt rond Tienen veel voor.⁵⁶

⁵² Dreesen *et al.* 2003, 122-125.

⁵³ Gullentops *et al.* 2001. De Formatie van Tienen wordt nu tot het Paleoceen gerekend, maar bevindt zich in feite op de grens van Paleoceen en Eoceen.

⁵⁴ Claes & Gullentops 2001.

⁵⁵ Melkert in voorbereiding-a (Steenokkerzeel).

⁵⁶ Gullentops *et al.* 2001. De Formatie van de zanden van Brussel behoort tot het Eoceen.

In vergelijking met deze lokale stenen zijn er slechts een beperkt aantal steensoorten die niet lokaal voorkomen en als handelsproducten zijn aangevoerd; dit zijn leisteen en conglomeratische zandsteen. Deze laatste steensoort is in de Romeinse tijd veel toegepast voor maalstenen. De leisteen komt uit een laag (S1.2000) en een sloot (S1.1) met materiaal uit de Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Ook twee forse blokken ijzerzandsteen, waarvan er één dicht bij de gebouwplattegrond in werkput 5 is aangetroffen, zijn mogelijk via handel verkregen. Deze stenen werden vanaf de Volle Middeleeuwen veel als bouw materiaal toegepast. Opvallend afwezig zijn (maalstenen van) vesiculaire lava en witte kalkstenen uit de Krijtafzettingen. In het eerste geval gaat het om een geïmporteerde steensoort, maar de kalkstenen uit het Krijt dagzomen in de regio. Dit zou erop kunnen wijzen dat het meeste natuursteen alleen zeer lokaal is verzameld. Veel van de natuursteenvondsten komen geassocieerd voor met ijzertijdaardewerk en kunnen om die reden aan de ijzertijdbewoning worden toegekend. Ze maken 43% in gewicht uit van de totale hoeveelheid natuursteen (en 78% in aantal).

In onderstaande tabel zijn de aangetroffen steensoorten gegroepeerd naar periode. De stenen uit de IJzertijd komen samen voor met ijzertijdaardewerk en de stenen die vermoedelijk uit de Romeinse tijd dateren zijn geborgen uit greppels waarin ook Romeins keramisch bouw materiaal is gevonden. De stenen die bij de Late Middeleeuwen/Nieuwe tijd lijken te horen, komen geassocieerd voor met aardewerk uit de Late Middeleeuwen en/of dakpannen uit de Nieuwe tijd.

Uit de tabel komt naar voren dat in alle perioden steensoorten zijn aangetroffen die niet in de andere perioden voorkomen: gerolde silex in de IJzertijd, conglomeratische zandsteen, kwartsitische zandsteen en siltsteen in de Romeinse tijd, en ijzerzandsteen, zandige kalksteen en leisteen in de Middeleeuwen/Nieuwe tijd. De verkiezelde zandsteen-kwartsiet serie komt vooral uit IJzertijdcontexten (en met name uit kuil S10.1), maar wordt ook bij de latere perioden wel aangetroffen.

Tabel 7.1 Steensoorten in aantal en gewicht per periode. In geel gemarkeerd de steensoorten die enkel in de betreffende periode zijn aangetroffen.

	IJzertijd		Romeinse tijd (?)		ME/NT (?)		mix & ongedateerd	
	MAI	gewicht (gr)	MAI	gewicht (gr)	MAI	gewicht (gr)	MAI	gewicht (gr)
kwartsiet	120	5065	7	1964	1	1075	5	914
verkiezelde zandstn	24	2154	4	510	1	330	5	212
silex	8	296						
zandsteen	3	68	4	448			6	371
conglom zandsteen			2	627				
siltsteen			1	53				
kw zandsteen			1	35				
ijzerzandsteen					1	2446	1	363
zandige kalksteen					1	61	2	633
leisteen					2	69		
Totaal aantal	155	7583	19	3637	6	3981	19	2493

Wat ook opvalt is dat het gemiddelde gewicht van de stenen erg verschilt voor de verschillende perioden. Voor de IJzertijd, met veel kleine brokken, bedraagt die slechts 49 gr, voor de Romeinse tijd ligt het gemiddelde gewicht op 191 gr en bij de zes stenen uit de Middeleeuwen/Nieuwe tijd zijn er twee die meer dan 1 of zelfs 2 kg wegen, waardoor het gemiddelde gewicht 663 gr bedraagt. Het gemiddelde gewicht van de stenen die als een mix van perioden of uit ongedateerde contexten voorkomt is 131 gr, wat vermoedelijk wijst op een flink aandeel uit de IJzertijd, temeer daar er drie vrij zware stenen naar alle waarschijnlijkheid bij de Middeleeuwen/Nieuwe tijd horen.

7.2.2 Bewerkt en gebruikt natuursteen

Onder bewerkt natuursteen worden hier alle stenen verstaan met sporen die ofwel het gevolg zijn van daadwerkelijke steenbewerking, zoals bekapping en vormgeving, ofwel van gebruik, zoals slijp- of klosporen. Beide groepen zijn hier minimaal vertegenwoordigd: de eerste groep alleen met één dakle met een bekapte rand en de overige bewerkte stukken met drie, mogelijk vier stenen met slijp- en/of wrijfsporen.

Het geringe percentage bewerkt natuursteen wil echter geenszins zeggen dat de rest van de stenen niet gebruikt zijn. Wordt ook gekeken naar andere indicatoren van gebruik, dan blijkt het grootste deel te bestaan uit gebarsten brokken, waarbij blakering en scheurvorming aangeven dat dit door verbranding of verhitting komt. Verder zijn er een aantal geïmporteerde steensoorten, diverse grote stenen en brokken met aankoesel, en komen drie verkieselde exemplaren met de kwaliteit van versteend hout uit Romeinse greppels. In totaal zijn van de 199 stenen bij 184 (mogelijke) indicatoren van gebruik aanwezig (tabel 7.2).

Tabel 7.2 *Bewerkt en gebruikt natuursteen met steensoorten (kw: kwartsitisch; conglom: conglomeratisch).*

	leiste zandsteen	kw zandsteen	silex	zandige kalksteen	verkiezelde zandsteen	kwartsiet	zandsteen	conglom zandsteen	ijzerzandsteen
bewerkt									
daklei	1								
daklei hergebruikt als	1								
slijpmateriaal									
wetsteen		1							
wrijf/polijststeen			1						
slijp/wrijfblok				1					
afslag					1				
overig gebruik									
import								2	2
groot				2	4	5	1		
aankoesel						2			
selectie?						4			
verbrand brok			5		24	117	10		

Bewerkt natuursteen

Traditioneel ligt bij het natuursteenonderzoek de nadruk op deze groep. In dit geval zitten hier echter niet de meest interessante of informatieve stukken bij. Het enige stuk met productiesporen is een groot randfragment van een paars-groene Fumay daklei en deze komt niet uit een grondspoor, maar uit een laag (vnr. 9).⁵⁷ Het fragment daklei is aan één kant recht bekapt, wat kenmerkend is voor de Maasdekking (en tevens voor Fumay leien),⁵⁸ en afgebroken op een brede, groene vlek in de verder paarse lei - een verschijnsel dat eveneens de Fumay leien kenmerkt. Een klein scherfje van dezelfde leisoort is ook aangetroffen in sloot S1.1, zodat het hier waarschijnlijk om vrij recente daklei zal gaan. Verder valt al het bewerkte natuursteen in de artefactgroep van het slijpgereedschap, waarbij het in geen van de gevallen om erg intensief gebruikte stukken gaat. Uit de IJzertijdkuil komt een gerolde silex met een afgeslepen vlak; deze is mogelijk als wrijf/polijststeen gebruikt (vnr. 94, S10.1). Polijstkrasjes zijn niet zichtbaar, maar mogelijk is er zachter materiaal mee gepolijst, zoals hout of bot. De steen is tot 4,5 cm groot en verbrand. Uit waterput S5.55 is een grote, piramidale afslag geborgen van grof verkieselde zandsteen; de vier zijanten zijn breukvlakken en deze omsluiten met scherpe randen een licht concaaf grondvlak (vnr. 47-1). De steen meet 10,6 x 8,6 x 3,3 cm en is niet verbrand. De Romeinse tijd heeft een fragment van een wetsteen opgeleverd; deze komt uit greppel S9.14 (vnr. 95). Het is de enige 'echte' zwerfsteen (met Maassignatuur) die op het terrein is aangetroffen. Het fragment is afkomstig van een afgerond staafvormige wetsteen van grijze, kwartsitische zandsteen en beide brede vlakken zijn licht afgeslepen. Ook is bij de omslag naar één zijkant nog de aanzet tot facetvorming te zien, wat eveneens door het gebruik komt. De wetsteen heeft een complete breedte van 2,2 cm en een complete dikte van 2,1 cm. De Nieuwe tijd is vertegenwoordigd met het bovengenoemde scherfje leiste uit de sloot (S1.1), waar op één vlak kleine slijpgroefjes te zien zijn (vnr. 21) en met een concretie van zandige kalksteen met één plat afgeslepen convex vlak en twee vlakken die ruw zijn, mogelijk door wrijven (vnr. 21-1). Ook deze komt uit de sloot.

⁵⁷ Vnr. 9 (put 1, spoor 2000): afmetingen 80 x 76 x 5 mm.

⁵⁸ Zie Janse 1986.

7.2.3 Overig gebruik

De onbewerkte, maar wel gebruikte stenen zijn in feite interessanter, omdat ze een inkijkje geven in het veelal ‘onzichtbare’ gebruik van natuursteen.

Steenconcentratie van gebarsten stenen uit de IJzertijd in kuil S10.1

Allereerst is er de ruim 4,7 kg aan gebarsten brokken in de ijzertijdkuil; deze gaan vergezeld van 1,5 kg aardewerkscherven (zie hiervoor §5.1). De stenen zijn op één na allemaal van de verkiezelde zandsteen-kwartsiet serie met stengelige afdrukken; de uitzondering is een gerolde silex die mogelijk als wrijf/polijststeen is gebruikt (zie hierboven). De meeste van de brokken zijn tussen 4 en 7 cm groot en bruinig van kleur. Ze zijn gebarsten, tonen scheurvorming (vooral de verkiezelde zandstenen) of grillige breukvlakken met scherpe, gekartelde randen (vooral de kwartsieten). Twee stenen vallen op. Vondstnummer 100-2 is een fors en zwaar, blokkig brok met afmetingen van 78 x 58 x 42 mm. De steen is bijna volledig verkiezeld en op het oppervlak is ijzerrijk aankoesel aanwezig. Vondstnummer 101-1 is een grote, grillig platte breuksteen met een lengte tot 12,5 cm; deze steen is aanmerkelijk groter dan de overige brokken. Het zou hier om afval kunnen gaan, maar de hoeveelheid steen is wel opmerkelijk groot en al deze brokken zullen in ieder geval bewust in de kuil zijn gedeponeerd.

Natuursteen uit Romeinse greppels (werkputten 7, 9 en 16)

Hoewel de mix aan vondsten in de westelijke laagte doet vermoeden dat veel materiaal daar via verspoeling in terecht is gekomen (maar: zie 7.3.1 Ruimtelijke spreiding), lijkt in de Romeinse greppels verspoeling geen grote rol te hebben gespeeld. Zo zijn zowel de twee enige conglomeratische zandstenen als twee ‘bijna versteend hout’ stenen dicht bij elkaar in dezelfde greppels aangetroffen.

De conglomeratische zandstenen zijn, samen met drie fragmenten Romeins keramisch bouw materiaal geborgen uit greppel S16.5 (vnr. 109). Deze ‘onbewerkte stenen’ zijn van geïmporteerde steensoorten die veel voor maalstenen werden gebruikt, zodat het in feite om bewerkt natuursteen gaat waarvan de gebruikssporen door fragmentatie en verwerking niet meer te herkennen zijn. Wel heeft vondstnummer 109-1 nog de juiste vorm en dikte voor een maalsteen (afb. 7.1) Het is een blokkig fragment van witte, ongesorteerd grofkorrelige en kwartsrijke zandsteen; verspreid zijn grote, afgeronde korrels tot 13 mm aanwezig.⁵⁹ Vondstnummer 109-2 is zwartbruin van kleur met een roze toon, bevat naast kwarts ook veldspaat en is opgebouwd uit afwisselend meer grofkorrelige en meer fijnkorrelige, kwartsitische laagjes. De korrels zijn zowel afgerond als hoekig. Het fragment is tot 7 cm groot en wel min of meer plat, maar het bezit geen complete dikte meer. Beide steensoorten zijn door hun variatie in korrelgrootte en mineraalsamenstelling zeer geschikt als maalsteen en werden daar in de Romeinse tijd dan ook voor gebruikt.⁶⁰

Ook de twee stenen die op versteend hout lijken, zijn bij elkaar en samen met Romeins keramisch bouw materiaal aangetroffen in een noord-zuid georiënteerde greppel in werkput 9 (spoor 16; vnr. 91). Eén van de twee stenen bestaat rondom uit kiezel en is aan één kant volledig opgebouwd uit stengelige componenten (afb. 7.2). De andere steen heeft een kern van grijze kwartsiet en is ‘dooraderd’ met vage, stengelachtige afdrukken die een iets meer beige kleurtoon bezitten. Beide stenen zijn hoekig afgerond en ze zijn respectievelijk tot 8,6 en 10 cm groot. Uit werkput 7 (spoor 6) komen nog twee stenen die hier gelijkenis mee tonen (vnrs. 40 en 68-1).

Al deze stenen zijn sterk verkiezeld en kunnen als (sedimentaire) kwartsiet worden geclassificeerd. Het versteende hout waar deze vondsten aan doen denken kan bovenin de Formatie van Tienen worden gevonden – er zijn van dit stratigrafische niveau zelfs ‘versteende bossen’ blootgelegd met *in situ* boomstammen (nog in groeipositie) onder andere bij Hoegaarden, Overlaar en Wommersom.⁶¹ De stenen lijken specifiek bij het Romeinse gebruik van de site te horen en lijken selectief (op uiterlijk of steeneigenschappen) verzameld te zijn. Hoewel over een eventuele voorkeur in de Romeinse tijd

59 Vnr. 109-1: afmetingen 95 x 55 x 70 mm; boven- en ondervlak zijn parallel en de dikte lijkt compleet.

60 Vanhoutte 2008; zie ook Melkert in voorbereiding-b (Veldhoven-Zilverackers).

61 Brochure Geosite Goudberg.

voor versteend hout niets bekend is, werd hier onlangs wel een fraai exemplaar van aangetroffen in een Romeinse fundering te Aalter.⁶²



Afb. 7.1 Sterk verweerd fragment van conglomeratische zandsteen, mogelijk afkomstig van een maalsteen (vnr. 109).

Afb. 7.2 Steen met volledig verkiezelde, stengelige resten uit een Romeinse greppel, mogelijk een voorbeeld van selectie (vnr. 91).

Afgeronde blokken ijzerzandsteen uit de Middeleeuwen?

Zowel uit spoor 5000 in werkput 5 als uit de depressie in werkput 10 zijn twee blokkige brokken geborgen van ijzerzandsteen. Deze steensoort behoorde in de Middeleeuwen tot één van de vroegste bouwstenen en werd onder andere toegepast in funderingen, maar ook wel in het opgaande werk van kerkjes.⁶³ Vondstnummer 75-1 uit de depressie is gebroken, afgerond en meet 8,7 x 6,7 x 6 cm; vnr. 52 uit werkput 5 is een grote, hoekig afgeronde steen en meet 17,5 x 13,5 x 9 cm. Beide exemplaren zouden met dikten van respectievelijk 6 en 9 cm geschikt zijn geweest als bouwblokken.

Overige grote stenen

Van de overige stenen vallen er nog elf in de klasse 'groot'; ze bezitten lengtes tussen 10 en 16 cm. Vijf komen uit greppel S10.11 bij de laagte en daarvan zijn er twee concreties van zandige kalksteen vergelijkbaar met het exemplaar uit de sloot (vnrs. 97 & 98). Alle andere grote stenen behoren tot de verkiezelde zandsteen-kwartsiet serie; het zijn deels verbrande en geblakerde brokken, deels complete, afgerond hoekige stenen. Een steen die enigszins uit de toon valt, komt uit greppel S5.35 (vnr. 54). In deze greppel is ook volmiddeleeuws aardewerk gevonden. De steen weegt meer dan 1 kg, is hoekig afgerond met oude breukvlakken als uiteinden en heeft een volledig verkiezelde kern; het oppervlak is echter poederig en hierin zijn nog stengelige afdrukken te ontwaren. De steen meet 12 x 9 x 6,5 cm. Afgezien van de grote afslag zijn uit de waterput (S5.55) geen grote stenen geborgen.

Overige indicatoren van gebruik

In een kuil in werkput 9 (spoor 44) is een verbrand brok aangetroffen met aangekoekt houtskool (vnr. 79) en uit twee paalkuilen in dezelfde werkput (sporen 2 en 8) komen brokjes kwartsiet en scherfjes silex (vnrs. 67 en 81).

⁶² Melkert in voorbereiding-c.

⁶³ Dreesen *et al.* 2003.

7.3 Spreiding in ruimte en tijd

Het natuursteen is in verschillende opzichten erg ongelijk verspreid over het terrein aangetroffen. Die verschillen doen zich voor in de grote en zwaarte van de stenen en in de mate van fragmentatie, maar ook in de aard van de sporen waarin ze zijn gevonden en in de dateringen.

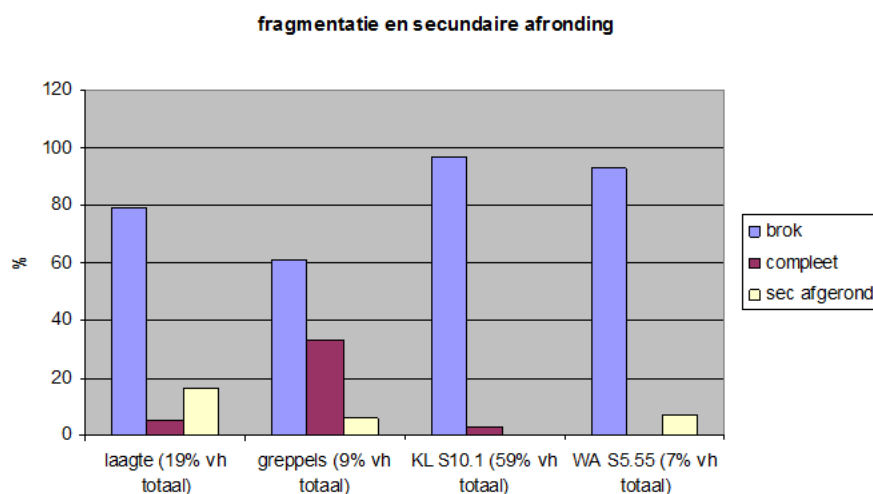
Zo is uit de ijzertijdkuil die volkomen afgezonderd in het midden van het terrein ligt in gewicht meer dan een kwart en in aantal bijna 60% van al het natuursteen geborgen. Het verschil tussen aantal en gewicht geeft al aan dat het hier overwegend om kleine brokken gaat. Het overige natuursteen komt enerzijds uit diverse typen grondsporen in een brede zone in het zuiden en anderzijds uit een depressie en greppels bij de laagte in het westen.

7.3.1 Ruimtelijke spreiding

In het zuiden is in gewicht 42% van het natuursteen verzameld uit vooral greppels en een waterput; een zeer grote en zware steen uit spoor 5000 draagt overigens sterk bij aan het gewicht. De waterput dateert uit de IJzertijd, de greppels zijn overwegend Romeins en de zware steen hoort zeer waarschijnlijk bij het nieuwetijdse gebruik van de site.

De zone in het westen vertegenwoordigt een landschappelijke laagte en hier is in gewicht 31% van de stenen gevonden. Ze komen geassocieerd voor met aardewerk en keramisch bouw materiaal uit de verschillende perioden, waarbij soms een mix van perioden aanwezig is, en zijn voor een deel geborgen uit ongedateerde contexten. Omdat verspoeling vanaf het hoger gelegen terrein voor deze laagte voor de hand ligt, is gekeken naar de mate van secundaire afronding in vergelijking met de stenen uit de greppels in het zuiden, de ijzertijdkuil en de waterput. Bij elkaar vertegenwoordigt deze groep 94% van het natuursteen.

Inderdaad blijken de stenen uit de laagte meer secundaire afronding te vertonen - bij zes van de 38 stenen ofwel 16% is hiervan sprake (afb. 7.3). Toch bestaat verreweg het meeste materiaal uit (scherp)hoekige brokken (79%). Verspoeling heeft blijkbaar wel een rol gespeeld, maar is niet de belangrijkste factor geweest bij de concentratie van de stenen in de laagte. Bovendien is bij de greppels in het zuiden slechts één steen aangetroffen die (weinig) secundaire afronding laat zien; als deze greppels de aanvoer routes vertegenwoordigen voor het natuursteen in de laagte, zou ook daar meer afronding worden verwacht. Die ene steen (in een Romeinse greppel) is meer vergelijkbaar met de steen uit de waterput met sporen van secundaire afronding: ze zijn wel met water in contact geweest en daardoor licht afgerond, maar nauwelijks verplaatst. Verder valt op dat het percentage complete stenen uit de greppels aanzienlijk hoger ligt dan bij de andere contexten: zes van de achttien stenen (35%) uit de greppels zijn compleet tegenover slechts vijf van de 170 stenen (3%) bij de rest.



Afb. 7.3 Brokken, complete stenen en secundair afgeronde stenen in percentages van de aantallen voor de contexten met het meeste natuursteen: de laagte, greppels plus sloot in het zuiden, ijzertijdkuil en waterput.

7.3.2 Spreiding in de tijd

De spreiding van het natuursteen over het terrein is verschillend voor de verschillende perioden. Het materiaal uit de IJzertijd komt voor een groot deel uit één kuil (S10.1) en daarnaast uit een waterput (S5.55), nog een kuil (S9.44) en twee paalkuilen (S9.2 en 9.8). Deze grondsporen liggen op enige afstand van elkaar en komen zowel in de zuidelijke zone voor (waterput en twee paalkuilen), als in het centrale gebied (kuil met grote concentratie van gebarsten brokken) en bij de laagte (kuil S9.44 met aangekoekt houtskool). Natuursteen uit de Romeinse tijd is overwegend verzameld uit greppels in de zuidelijke zone en (de weinige) stenen uit de (Middeleeuwen/)Nieuwe tijd zijn in de meeste zuidelijke werkputten 1 en 5 aangetroffen (in een sloot, twee greppels en twee lagen) en in de depressie en twee greppels in werkputten 3 en 10.

7.4 Conclusies

Van de opgraving Tienen, Hamelendreef zijn 199 stenen, samen 17,7 kg, onderzocht op sporen van bewerking en gebruik. Hoewel aanvankelijk werd vermoed dat hier veel natuurlijke stenen bij zouden zitten, blijkt uit de analyse dat in werkelijkheid bijna al het natuursteen gebruikt is. Het percentage bewerkt materiaal is weliswaar gering, maar het aandeel aan verbrande brokken, vooral uit ijzertijdcontexten, is hoog. Daarnaast zijn ook geïmporteerde steensoorten aanwezig, grote stenen en stenen met aankoesel en heeft mogelijk selectie plaatsgevonden van stenen die op versteend hout lijken. In totaal zijn bij 92% van de stenen mogelijke indicatoren van gebruik aanwezig.

Het natuursteen hoort bij verschillende perioden van bewoning of gebruik van het terrein: de IJzertijd, de Romeinse tijd en de Middeleeuwen en Nieuwe tijd.

Het meeste natuursteen is afkomstig uit de IJzertijd, uit een grote kuil die afgezonderd ligt van de rest (S10.1), een waterput (S5.55), twee paalkuilen (S9.2 en 9.8), waarvan één van een spieker, en nog een andere kuil (S9.44). Hier komt samen bijna 80% in aantal en 43% in gewicht van het totale natuursteen vandaan. Uit Romeinse greppels is ruim 3,5 kg aan stenen geborgen en uit met name de Nieuwe tijd komen negen stenen die samen bijna 5 kg wegen. Hoewel van het aardewerk uit de Middeleeuwen/Nieuwe tijd de meeste scherven in de Volle Middeleeuwen worden gedateerd, zijn bij het natuursteen weinig aanwijzingen voor gebruik in deze periode. Slechts een enkele (lokale) steen is samen met middeleeuws aardewerk aangetroffen en alle herkenbare, geïmporteerde steensoorten zoals leisteen, zandige kalksteen en ijzerzandsteen lijken in de Nieuwe tijd thuis te horen. Weliswaar werden leisteen en zandige kalksteen ook al in de Romeinse tijd en de Volle Middeleeuwen gewonnen,⁶⁴ en is ijzerzandsteen vanaf de Volle Middeleeuwen als bouwsteen toegepast,⁶⁵ op dit terrein komen exemplaren van alle drie steensoorten samen voor met aardewerk of keramisch bouw materiaal uit de Nieuwe tijd. Een meer recente datering voor dit geïmporteerde natuursteen (dat hier vermoedelijk is hergebruikt) is daarom meer waarschijnlijk.

In alle drie perioden, maar vooral in de IJzertijd, is gebruik gemaakt van lokale steensoorten en vermoedelijk zelfs van stenen die zeer lokaal verzameld konden worden. Een groot deel van deze stenen hoort bij een verkiezde serie die in de Formatie van Tienen kan worden geplaatst. In de grondsporen uit de IJzertijd zijn daarnaast ook nog gerolde silex gevonden, dit in tegenstelling tot de andere perioden. De Romeinse greppels hebben naast de lokale, verkiezde serie ook enkele fragmenten van geïmporteerde, conglomeratische zandsteen/arkose opgeleverd en bovendien lijkt sprake van een selectiever gebruik met een voorkeur voor kwartsiet, mogelijk ook voor versteend hout. In de Nieuwe tijd verschijnen dan ijzerzandsteen, zandige kalksteen en daklei. Ook hier zijn van alle drie steensoorten slechts enkele stuks aangetroffen. Het natuursteen uit ijzertijdcontexten is gemiddeld aanzienlijk kleiner dan dat uit de andere perioden; dit geldt niet alleen voor de kuil met veel verbrande brokken, maar ook voor de andere ijzertijdcontexten. Een grotere mate van verbranding en fragmentatie ligt als verklaring voor de hand. Het gemiddelde gewicht per steen ligt voor de IJzertijd rond de 50 gr, voor de Romeinse tijd rond de 200 gr en bedraagt voor de Nieuwe tijd meer dan 300 gr.

⁶⁴ Leiste: Janse 1986; Hunold 2011; Gobertange: Van Bellingen 1996; Doperé 2003; Vanhoutte 2008; Duser & Dreesen 2009.
⁶⁵ Slinger *et al.* 1989; Doperé 2003.

Bij het natuursteen kan voor de IJzertijd duidelijk van (de periferie van) een nederzetting worden gesproken, waarbij de gebruikte stenen in verschillende typen grondsporen terecht zijn gekomen. Verbrande brokken domineren echter en gereedschap is nauwelijks aanwezig. Voor de Romeinse tijd lijkt het eerder om gebruik van het terrein lijkt te gaan, waarbij al dan niet afgedankte stenen in de greppels terecht zijn gekomen. De middeleeuwse bewoners van het huis uit werkput 5 hebben of weinig gebruik gemaakt van dit deel van het terrein of gebruikten weinig steenmateriaal. Maalstenen van vesiculaire lava zijn niet aangetroffen, ook niet als brokken zonder gebruikssporen, en duidelijk slijpgereedschap ontbreekt eveneens. Er komt uit werkput 5 zelfs nauwelijks natuursteen dat met enige zekerheid aan de Late Middeleeuwen kan worden toegewezen. De enige uitzondering is mogelijk een grote, zware steen die samen met laatmiddeleeuws aardewerk is aangetroffen in een greppel.

In de laagte in het westen is over de hele lengte relatief veel natuursteen aangetroffen. Slechts in drie gevallen kan aan de stenen zelf een globale datering worden afgelezen: een ijzerzandsteen en twee zandige kalkstenen horen bij het gebruik in de Nieuwe tijd. De overige stenen komen zowel voor met ijzertijdaardewerk als met aardewerk en keramisch bouw materiaal dat uit diverse perioden stamt. Een analyse van de secundaire afronding van de stenen laat zien dat een klein deel van dit natuursteen uit de laagte inderdaad verspoeld is, maar dat dit voor het grootste deel niet het geval is. De meeste stenen zijn hier rechtstreeks door mensen gedumpt of gedeponneerd.

S10.1, de IJzertijdkuil die redelijk solitair in het midden van het terrein is aangetroffen, bevatte de grootste hoeveelheid natuursteen. De functie van de kuil kon niet met zekerheid achterhaald worden. Er wordt vermoed dat het een afvalkuil betreft. Er zijn bij het natuursteen geen bijzondere voorwerpen in aangetroffen. Eén gerolde silex lijkt gebruikt als wrijf/polijststeen, één grote, platte steen valt uit de toon bij de verder overwegend kleine brokken en bij één middelgrote, compleet verkiezelde steen is op het oppervlak ijzerrijk aankoeksel te zien.

8 Vuursteen

E. Drenth, ArcheoMedia

8.1 Inleiding

Tijdens het archeologische onderzoek te Tienen, Hamelendreef (verder Tienen) zijn tien vuurstenen artefacten en drie exemplaren uit Wommersom-kwartsiet ingezameld. De eigenschappen van deze twee gesteentesoorten liggen dicht bij elkaar; beide zijn isotroop, dat wil zeggen dat de eigenschappen, zoals de wijze van splijten, in alle richtingen hetzelfde zijn. Derhalve is ervoor gekozen de voornoemde dertien artefacten hier gezamenlijk te bespreken.

8.2 Typologie en beschrijving

Zoals tabel 8.1 laat zien heeft de assemblage uit Tienen een beperkte typologische variatiebreedte. Ongemodificeerde ofwel ongeretoucheerde artefacten domineren en dan zijn dit vooral afslagen. Het als 'afslag/kling' geïntroduceerde voorwerp is eigenlijk geen echt artefacttype. Deze categorie is hier geïntroduceerd, omdat de aard van het artefact vanwege zijn incompleetheid onduidelijk is. De groep van gemodificeerde artefacten, die vaak aangeduid wordt als 'werktuigen', bestaat uit drie stuks: twee geretoucheerde afslagen en een geretoucheerde kling afkomstig van een geslepen bijl (afb. 8.1).

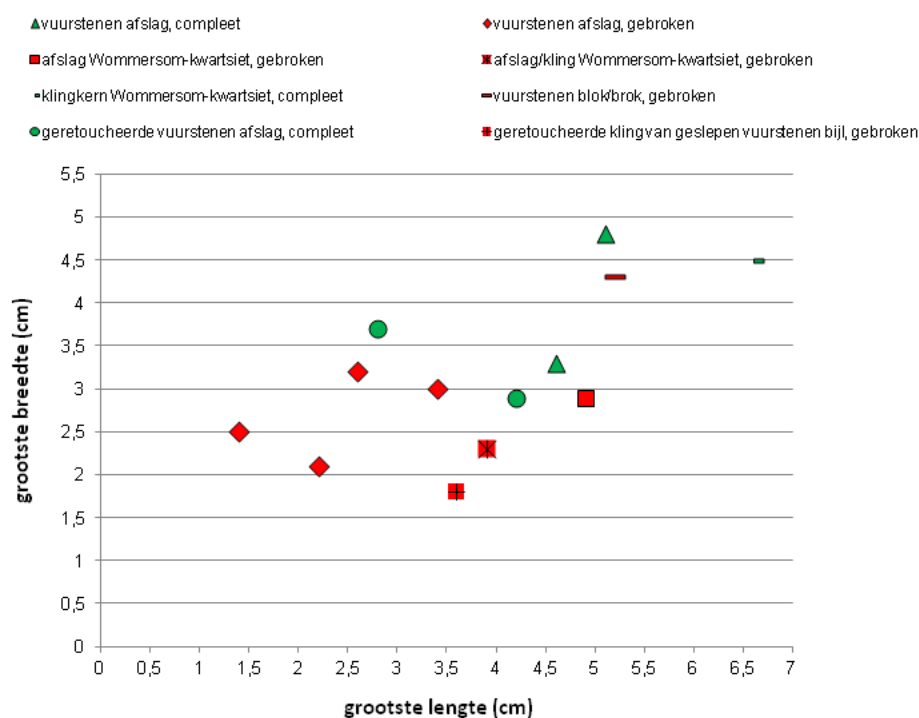
Tabel 8.1 Typologisch overzicht van de artefacten van vuursteen en Wommersom-kwartsiet uit Tienen.

type artefact	vuursteen	Wommersom-kwartsiet	totaal
ongemodificeerd			
Afslag	6	1	7
afslag/kling		1	1
blok/brok	1		1
Klingkern		1	1
gemodificeerd			
geretoucheerde afslag	2		2
geretoucheerde kling van geslepen bijl	1		1
totaal	10	3	13



Afb. 8.1 Geretoucheerde kling afkomstig van een geslepen bijl. Vnr. 13V18.001.

Het merendeel van de hier besproken artefacten heeft een grootste lengte tussen circa 2 en 5 cm, terwijl de maximale breedte tussen 2 en 4 cm ligt (afb. 8.2). Twee afslagen uit vuurstenen en één exemplaar van Wommersom-kwartsiet zijn verbrand, evenals een vuurstenen blok/brok. Geologische voorkomens van Wommersom-kwartsiet zijn alleen bekend in de buurt van Tienen. De drie artefacten van deze grondstof die bij de opgraving op de Hamelendreef zijn aangetroffen, zullen dan ook van lokaal uitgangsmateriaal gemaakt zijn. Hetzelfde mag verondersteld worden voor het blok/brok dat uit een gerolde vuursteen ofwel een maasei bestaat. De overige artefacten hebben geen kenmerken die een toewijzing aan een specifieke vuursteensoort of grondstoffbron mogelijk maken.



Afb. 8.2 Grootste lengte en breedte van de artefacten uit vuursteen en Wommersom-kwartsiet.

8.3 Datering

Geen van de artefacten in kwestie is een gidsartefact ofwel typisch voor een bepaald tijdvak. De geretoucheerde kling biedt vanwege het geslepen facet op de rugzijde nog de meeste aanknopingspunten voor een datering. Vanwege dit kenmerk is duidelijk dat het artefact van een geslepen bijl (of een fragment daarvan) geslagen moet zijn. Daarmee is een chronologische ondergrens gegeven, want de vroegste geslepen bijlen dateren uit het 5^e millennium v. Chr.

De context is evenmin informatief. Er zijn geen gesloten vondstcomplexen, zoals de inhoud van een kuil, voorhanden waaruit de ouderdom van de artefacten uit vuursteen dan wel Wommersom-kwartsiet blijkt. Wel duiden de vondstomstandigheden in algemene zin erop dat althans een deel van de voorwerpen neolithisch is. Onder het te Tienen aangetroffen aardewerk zijn met vuursteen verschaalde scherven aanwezig die op basis van hun intrinsieke eigenschappen (verschraling) en een ¹⁴C-datering aan verkoolde zaden uit de depressie/laagte in werkput 3 tot de middenneolithische Michelsberg-cultuur of Hazendonk-groep gerekend kunnen worden (zie hoofdstuk 5). Van de laatstgenoemde deellocatie binnen het opgravingsareaal is ook een vuurstenen afslag afkomstig.

8.4 Aard van de site

De bescheiden hoeveelheid artefacten uit vuursteen en Wommersom-kwartsiet en de geringe typologische variatiebreedte van deze assemblage spreken tegen een duiding als resten van langdurige en intensieve bewoning of een interpretatie als grafgraven. Zo ontbreken de op woonplaatsen frequent optredende schrabbers. Deze gedachte wordt gevoed door het ontbreken van associaties met een huisplattegrond of crematieresten, zoals tabel 8.2 laat zien; de tabel geef tevens de vondstomstandigheden van de overige artefacten. Vier vondsten zijn bovendien in een secundaire archeologische context gedaan: Romeinse greppels. Kortom, de lithische vondsten die in deze bijdrage onder de aandacht zijn gebracht, zijn waarschijnlijk relict van een kortstondig bezoek of van activiteiten waarbij artefacten van vuursteen en Wommersom-kwartsiet weinig werden ingezet.

Tabel 8.2 De context waarin de artefacten van vuursteen dan wel Wommersom-kwartsiet zijn aangetroffen.

	aard en aantal vondsten	vondstnrs.
context		
boomval		
S10.998	1 klingkern uit Wommersom-kwartsiet	13V72.001
depressie/laagte		
S3.1	1 vuurstenen afslag	13V17.001
S9.35	1 vuurstenen blok/brok	13V76.002
S11.4	1 vuurstenen afslag	13V87.001
S11.6	1 geretoucheerde vuurstenen afslag	13V85.002
greppel of sloot		
S1.1	1 afslag uit Wommersom-kwartsiet	13V5.001
S1.1	1 afslag/kling uit Wommersom-kwartsiet	13V5.001
S1.4	1 geretoucheerde afslag	13V11.001
S5.14	1 vuurstenen afslag	13V51.002
kuil		
S9.44	1 vuurstenen afslag	13V79.002
S10.4	1 vuurstenen afslag	13V73.001
Laag		
S4.5000	1 geretoucheerde kling van geslepen vuurstenen bijl	13V18.001
'losse' paalkuil, kern		
S1.7	1 vuurstenen afslag	13V12.001

9 Archeozoölogie

J. van Dijk, Archeoplan Eco

9.1 Inleiding

Tijdens een archeologische opgraving in het plangebied Hamelendreef, verkaveling Anemoon te Tienen (verder Tienen) zijn sporen en vondsten van menselijke activiteiten aangetroffen, daterend uit de Steentijd tot de Nieuwe tijd met een meer uitgesproken clustering in de IJzertijd en de Middeleeuwen. In enkele bewoningssporen uit de IJzertijd zoals een waterput (S5.55, Vroege IJzertijd) zijn dierlijke resten aangetroffen. Ook in een laagte op het terrein is botmateriaal aangetroffen te midden van vooral IJzertijd aardewerk (onder andere sporen S3.1, 4.1 en 11.6). Daarnaast bevatten een greppel met een datering in de Romeinse tijd (S2.1) en een middeleeuwse kuil (S16.9) ook enkele dierlijke botfragmenten.

9.2 Methoden

De dierlijke resten zijn met de hand verzameld. De determinatie van de zoogdierresten is uitgevoerd door *Archeoplan Eco*.⁶⁶ Bij de analyse van de dierlijke fragmenten zijn van elk botfragment - indien mogelijk - gegevens genoteerd met betrekking tot diërklasse, familie, soort, skeletelement, leeftijd, sexe, fragmentatie, afmeting en specifieke kenmerken zoals hak- of snijsporen en sporen van verbranding, vraat of pathologische aandoeningen. De gegevens van dit onderzoek zijn opgeslagen in databestanden die zijn opgebouwd conform het Laboratoriumprotocol Archeozoölogie.⁶⁷

De zoogdierresten die niet meer op soort zijn te brengen, zijn ingedeeld naar diërgrootte. Rund en paard behoren tot de grote zoogdieren; schaap/geit en varken zijn middelgrote dieren. Een schatting van de leeftijd waarop de zoogdieren zijn geslacht (of gestorven) is gedaan aan de hand van de vergroeiingstadiën van de epifysen (groeischijven) van de pijpbeenderen.⁶⁸ Anderzijds vindt een schatting van de leeftijd plaats met behulp van gebitselementen aan de hand van de doorbraak, wisseling en slijtage van de kiezen. Voor de aanduiding van de doorbraak, wisseling en slijtage is de methode van Grant gebruikt.⁶⁹ De daaraan gerelateerde leeftijdsindicatie is gebaseerd op Hambleton.⁷⁰ Informatie met betrekking tot de aangetroffen skeletelementen is in bijlage 7 vermeld.

9.3 Resultaten

In totaal zijn 22 dierlijke resten met een totaal gewicht van bijna 400 g onderzocht. Door tijdens de analyse de fragmenten te passen zijn betere resultaten te behalen bij de determinatie. Het aantal resten neemt daardoor echter af omdat passende fragmenten als één zijn geteld. Op deze wijze zijn 11 stuks overgebleven (tabel 9.1).

Tabel 9.1 Het soortenspectrum.

Spoor	laagte			greppel			waterput S5.55			kuil S16.9			totaal			Nederlandse naam
Diersoort	n	nAF	g	n	nAF	g	n	nAF	g	n	nAF	g	n	nAF	g	
Homo sapiens	1	4	51,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	51,0	Mens
Bos taurus	3	10	108,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	10	108,0	Rund
Equus caballus	-	-	-	1	1	214,0	-	-	-	-	-	-	1	1	214,0	Paard
medium mammal	1	1	1,2	-	-	-	1	1	2,0	-	-	-	2	2	3,2	middelgroot zoogdier
mammal, indet.	-	-	-	-	-	-	1	2	1,0	3	3	5,0	4	5	6,0	zoogdier, niet te determineren
totaal	5	15	160,2	1	1	214,0	2	3	3,0	3	3	5,0	11	22	382,2	

n: aantal resten; nAF: aantal fragmenten; g: gewicht in grammen

⁶⁶ Tijdens de analyse is gebruik gemaakt van de vergelijkingscollecties van Archeoplan Eco te Delft.

⁶⁷ Lauwerier 1997.

⁶⁸ Habermehl 1975, 22-151.

⁶⁹ Grant 1982: 91-108.

⁷⁰ Hambleton 1999: 64-67.

De conservering van de botfragmenten is wisselend: het bot uit de greppel is matig bewaard gezien de afbladderende buitenste concentrische lagen, terwijl het materiaal uit de laagte goed bewaard is gebleven.

In de laagte (onder andere S3.1, 4.1 en 11.6) is een menselijke schedel gevonden. Het gaat om een schedel van een volwassen individu, maar de leeftijd is niet vast te stellen. Op de schedel zijn geen andere sporen zichtbaar.

In de laagte zijn ook runderresten aanwezig. De resten komen uit de kop en bestaan uit een onderkaak met daarin enkele kiezen. Daarnaast is een losse kies uit de onderkaak en uit de bovenkaak aanwezig. De onderkaak is van een dier dat is geslacht op een leeftijd tussen de 8-18 maanden. Een pijpbeenfragment van een middelgroot zoogdier is wit verbrand.

In de greppel (S2.1) is een dijbeenfragment van een paard aangetroffen. Het dijbeen is distaal vergroeid en dit betekent dat het dier is gestorven op een leeftijd ouder dan 3,5 jaar.

De beide fragmenten uit de waterput (S5.55) zijn niet op soort te brengen. Mogelijk is één pijpbeenfragment van een middelgroot zoogdier. Beide fragmenten zijn wit verbrand.

In de middeleeuwse kuil (S16.6) zijn drie fragmenten aangetroffen die niet op soort zijn te brengen.

9.4 Samengevat

In de laagte die dateert uit de IJzertijd is een fragment van een menselijk schedel aangetroffen. Het aantreffen van losse menselijke resten uit de IJzertijd komt vaker voor.⁷¹ Daarnaast zijn de matig tot goed geconserveerde IJzertijd resten afkomstig van rund, paard en middelgroot zoogdier. Op de resten zijn geen slachtsproten of sporen van vraat zichtbaar. Wel zijn enkele resten in aanraking gekomen met vuur. De witte verkleuring (calcinatie van het verbrande bot duidt erop dat de botten in aanraking zijn geweest met temperaturen van tenminste 600 graden Celsius.⁷² Hoogstwaarschijnlijk gaat het om afvalverbranding. De dierlijke resten uit de middeleeuwse kuil hebben geen informatie opgeleverd.

⁷¹ Kootker 2014: 284.

⁷² Lyman 1994: 386.

10 Archeobotanisch onderzoek

N. van Asch en C. Moolhuizen

10.1 Inleiding

Bij de opgraving aan de Hamelendreef te Tienen zijn uit verschillende sporen en structuren monsters genomen voor archeobotanisch onderzoek. Dit betreft zowel pollen- als macrorestenmonsters.

In het plangebied is een natuurlijke laagte (onder andere S3.1) aangetroffen, waarin veen is gevormd. Hieruit zijn vier pollenmonsters genomen van verschillende diepten met als doel een reconstructie te maken van de regionale vegetatie. Verder zijn er zowel pollen- als macrorestenmonsters genomen uit een aantal sporen die in het plangebied zijn aangetroffen. Deze monsters zijn afkomstig uit een waterput (S5.55: vnr. 60), een greppel (S7.8: vnr. 88), en een tweetal kuilen (S9.37: vnr. 84 en S10.1: vnr. 92). Een deel van deze monsters is eveneens gebruikt voor een AMS ¹⁴C-datering (tabel 10.1).

De monsters zijn in eerste instantie gewaardeerd om na te gaan of deze informatie bieden over de regionale landschapsontwikkeling, lokale vegetatie en de voedsel economie. Vervolgens is een deel van de monsters in detail geanalyseerd.

Tabel 10.1 Bemonsterde sporen ten behoeve van natuurwetenschappelijk onderzoek van Tienen. mp = pollenmonster, mz = macrorestenmonster. Tevens is aangegeven welke monsters in detail geanalyseerd zijn; de overige monsters zijn alleen gewaardeerd.

Vnr	Put	Vlak	Spoor	Monster	Context	Opmerkingen	Analyse
32	3	1	1	2 mp	laagte	IJzertijd AW in top humeuze laag	Analyse bovenste mp
33	3	1	1	2 mp	laagte	+ ¹⁴ C	Analyse onderste mp
60	5	1	55	mz + mp	waterput	+ ¹⁴ C	Analyse mp
88	7	1	8	mz + mp	greppel	Romeins	Analyse mp
84	9	1	37	mz + mp	kuil	+ ¹⁴ C	-
92	10	1	1	mz + mp	kuil	Veel IJzertijd AW	-

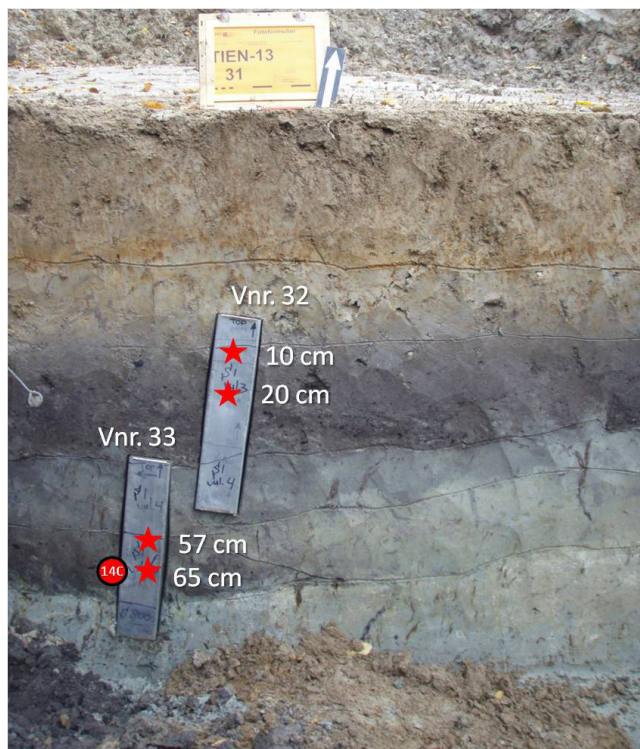
10.2 Methoden

10.2.1 Pollen

In de humeuze invulling van de natuurlijke laagte (S3.1) zijn tijdens de opgraving een tweetal pollenbakken in de profielwand geslagen (afb. 10.1). Uit deze pollenbakken zijn vier pollenmonsters van 3 cm³ genomen op verschillende dieptes. Uit de archeologische sporen (twee kuilen, één greppel, één waterput) zijn emmers verzameld voor macrorestenonderzoek. Voor deze monsters gezeefd zijn, zijn hieruit eerst pollenmonsters genomen van 5 cm³. De acht pollenmonsters zijn volgens de standaard methoden van Fægri & Iversen⁷³ door het Laboratorium Sedimentanalyse op de Vrije Universiteit opgewerkt. Van de monsters zijn preparaten gemaakt in glycerine. Dit medium blijft vloeibaar en maakt het mogelijk om pollenkorrels tijdens de analyse nog te draaien zodat een betere determinatie mogelijk is. Aan elk pollenmonster is een marker toegevoegd. Deze marker is een exotische spore (*Lycopodium*) van welke verwacht mag worden dat deze in het materiaal niet van nature voorkomt. Aangezien exact bekend is hoeveel sporen aan het monster toegevoegd worden, kan met behulp van deze marker een indicatie van de pollenconcentratie verkregen worden.

Voor het pollenonderzoek is een microscoop met een vergroting van 400-1000x gebruikt. In eerste instantie is een waardering uitgevoerd waarbij gekeken is welke pollentypen in de monsters voorkomen, door de preparaten in hun geheel door te scannen. Daarnaast is de concentratie en conserveringstoestand van het pollen geschat. De resultaten van de pollenwaardering zijn weergegeven in bijlage 8.1. In de beide monsters

73 Fægri and Iversen 1989.



Afb. 10.1 Bemonsterde pollenbakken in de humeuze invulling van de natuurlijke laagte (S3.1). Van de pollenmonsters (rode ster) zijn het bovenste (vnr. 32, 10 cm) en het onderste monster (vnr. 33, 65 cm) geanalyseerd; de overige twee monsters zijn alleen gewaardeerd. Tevens is de onderste vulling bemonsterd voor een AMS ^{14}C -datering (rode cirkel).

uit de kuilen (S9.37, vnr. 84 en S10.1, vnr. 92) was de concentratie van het pollen te laag voor een verdere analyse. In de overige monsters was de concentratie van het pollen goed en was het pollen bovendien redelijk tot goed geconserveerd. Vervolgens zijn de beide monsters uit de greppel (S7.8, vnr. 88) en waterput (S5.55, vnr. 60) geanalyseerd. Om een beeld te krijgen van de veranderingen in de vegetatie door de tijd heen is er tevens voor gekozen zowel het onderste (65 cm, vulling 6) als het bovenste monster (10 cm, vulling 3) uit de laagte (S3.1) te analyseren.

Bij de analyse van de vier monsters is het aantal pollenkorrels en sporen per preparaat geteld. Hierbij is doorgeteld totdat een pollensom van minstens 300 was bereikt, waarna het preparaat in zijn geheel is gescand op de aanwezigheid van nieuwe soorten. Pollenkorrels en sporen (van varens, paardenstaarten en wolfsklauwen) zijn gedetermineerd met behulp van verschillende standaard determinatiewerken.⁷⁴ De naamgeving van de plantensoorten in de pollendiagrammen en tabellen is op deze determinatiewerken gebaseerd.

Naast pollen en sporen is ook naar zogenaamde non-pollen palynomorfen (NPP) gekeken. Onder de non-pollen palynomorfen vallen alle herkenbare resten die in een pollenmonster kunnen voorkomen. Dit zijn onder andere resten van algen, sporen van varens en levermossen, schimmels (parasitaire fungi en mestschimmels) en andere botanische en dierlijke microfossielen. Deze microfossielen blijven net als stuifmeel bewaard en kunnen met behulp van de microscoop geïdentificeerd worden. Veel van deze NPP-typen hebben in de loop der jaren een Type-nummer gekregen; indien de soortnaam nog onbekend is, wordt naar een soort verwezen met behulp van dit nummer.⁷⁵

⁷⁴ Beug 2004; Moore et al. 1991; Punt 1976-2003.

⁷⁵ Pals et al., 1980; Van Geel 1978; Van Geel et al., 1981; Van Geel et al., 1989; Van Geel 2001; Van Geel et al., 2003; Van Geel & Aptroot 2006.

Op basis van de pollensom, welke als 100 % gesteld wordt, zijn de relatieve pollenpercentages van alle plantensoorten berekend. Over het algemeen wordt er een pollensom van ruim 300 getelde pollenkorrels van bomen en struiken (BP, boompollen) en droge kruiden (NBP, niet boompollen) gebruikt (=regionale vegetatie, *sensu* Janssen).⁷⁶ Planten van natte milieus zoals moeras- en open watervegetatie, maar ook grassen (Poaceae) en zeggen (Cyperaceae) worden over het algemeen niet opgenomen in de pollensom omdat deze hoogstwaarschijnlijk tot de lokale, natte vegetatie behoord hebben en dus vaak oververtegenwoordigd zijn in de pollenmonsters (=lokale vegetatie, *sensu* Janssen).⁷⁷ De percentages van deze lokale soorten worden wel berekend ten opzichte van de (regionale) pollensom. Dit betekent dat de lokale soorten percentages kunnen bereiken van meer dan 100 %.

De resultaten van de pollenanalyse van de twee monsters uit de laagte zijn in een pollendiagram weergegeven (bijlage 8.2a). De resultaten van de geanalyseerde pollenmonsters uit de IJzertijd waterput en Romeinse greppel zijn eveneens in een gecombineerd pollendiagram weergegeven op basis van de ouderdom (bijlage 8.2b). De diagrammen zijn gemaakt met behulp van het computerprogramma TILIA.⁷⁸ Door de resultaten van de waterput en de greppel in één diagram weer te geven, kunnen de verschillende monsters goed met elkaar vergeleken worden en worden veranderingen door de tijd heen zichtbaar.

In het pollendiagram zijn de pollentypen in verschillende ecologische groepen ingedeeld. Deze zijn met verschillende kleuren in het hoofddiagram (eerste deel diagram) aangegeven en omvatten: bomen en struiken (donkergroen), kruiden (geel), heidevegetatie (paars) en cultuurplanten (rood). In het hoofddiagram wordt een indicatie van het regionale bedekkingspercentage weergegeven van deze verschillende ecologische groepen (=regionale vegetatie *sensu* Janssen).⁷⁹ Deze groepen vormen samen ook de pollensom. In het tweede deel van het diagram zijn de afzonderlijke pollenpercentage curves weergegeven. Het relatieve percentage (ten opzichte van de pollensom) van de verschillende soorten is met een zwarte grafiek aangegeven. De pollensom wordt weergegeven halverwege het diagram en scheidt de regionale (in de pollensom opgenomen) pollentypen van de lokale pollentypen.

10.2.2 Macroresten

De monsters voor botanische macroresten, vruchten en zaden zijn in twee volumes verdeeld. Een volume van 0,5 liter is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,25 mm en 4,5 liter sediment is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,5 mm. Deze fracties zijn vervolgens bekeken onder een binoculair met een vergroting van maximaal 40x. In eerste instantie is een waardering van deze monsters uitgevoerd. Hierbij is globaal gekeken naar de aanwezige plantensoorten en de conserveringstoestand van de macroresten. Daarnaast is gekeken naar de aanwezigheid van houtskool, aardewerk en andere archeologische vondsten. De waardering is uitgevoerd door N. van Asch en C. Moolhuizen. De monsters bevatten alle vier slechts weinig botanische macroresten. Om deze reden zijn de monsters vervolgens niet geanalyseerd. Hieronder zullen wel de resultaten van de waardering meegenomen worden. De resultaten van de macrorestenwaarderingen zijn weergegeven in bijlage 8.3.

Voor determinatie van de vruchten en zaden is gebruik gemaakt van de “Digitale zadenatlas” en de “Zadenatlas der Nederlandsche Flora”.⁸⁰ De naamgeving van de plantensoorten die als macroresten gevonden worden is op deze determinatiewerken gebaseerd. Voor de indeling in plantengroepen is onder andere gebruik gemaakt van de “Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen”, de “Nederlandse Oecologische Flora” en de “Heukels flora”.⁸¹

⁷⁶ Janssen 1973; Janssen 1981; 1984.

⁷⁷ Janssen 1973; Janssen 1981; Janssen 1984.

⁷⁸ Grimm, 1992-2004.

⁷⁹ Janssen 1973; Janssen 1981; Janssen 1984.

⁸⁰ Beijerinck 1947; Cappers, et al. 2006.

⁸¹ Meijden 2005; Tamis, et al. 2004; Weeda, et al. 1985; Weeda, et al. 1987; Weeda, et al. 1988; Weeda, et al. 1991; Weeda, et al. 1994.

10.2.3 AMS ¹⁴C-datering

Van diverse locaties zijn monsters genomen ten behoeve van AMS ¹⁴C-dateringen. Drie ervan werden geselecteerd en gedateerd. Dit betreft onder andere een monster uit de basis van de hunezuil invulling van de venige laagte (S3.1) (afb. 10.1). Verder zijn nog een kuil (S9.37, vnr. 84) en de waterput (S5.55, vnr. 60) gedateerd aan de hand van AMS ¹⁴C-dateringen.

Bij een AMS datering wordt er gekeken naar de hoeveelheid radioactief isotoop ¹⁴C. In de celstructuur van alle levende planten en wezens wordt koolstof opgeslagen. Deze koolstof opname stopt op het moment dat de dood intreedt. Koolstof komt in de atmosfeer voor in drie verschillende isotopen ¹²C, ¹³C en ¹⁴C. Van deze drie is alleen ¹²C stabiel en niet radioactief. Voor een AMS-datering wordt er van uitgegaan dat de verhouding tussen deze isotopen in de atmosfeer constant is (in werkelijkheid is deze aanname niet juist). In de loop van de tijd vervallen de radioactieve isotopen. Hierdoor neemt de concentratie ¹⁴C in het materiaal af. Van de isotopen is bekend hoe lang het duurt voordat de helft van het materiaal is verdwenen, de zogenaamde halfwaardetijd. Op basis van de gemeten concentratie van de verschillende isotopen en deze halfwaardetijd kan er bepaald worden hoe oud het materiaal is.

Zoals al aangegeven, klopt de aanname van een constante verhouding tussen de isotopen niet. Daarom worden de resultaten gekalibreerd. Hiervoor wordt een calibratie curve gebruikt welke gebaseerd is op dendrochronologisch onderzoek. Hierbij zijn jaarringen gedateerd met een bekende (op basis van dendrochronologie) ouderdom. Hierdoor ontstaat er een omzettingcurve van ¹⁴C-ouderdom naar kalenderjaren.

AMS ¹⁴C dateringen zijn uitgevoerd door het SUERC lab in Glasgow (Bijlage 8.4), UK. Van één monster (vnr. 84) is houtskool gedateerd. Van de overige twee monsters zijn voor de datering zaden geselecteerd van terrestrische (droge) planten. Planten en dieren nemen koolstof op uit de atmosfeer. Deze koolstof is "nieuw", de isotopen zijn nog niet vervallen. Organismen kunnen ook koolstof op nemen uit kalkrijk water of voedsel. Deze koolstof kan oud zijn door opname van oude koolstof uit kalkrijk water of zeewater. Waterplanten in meertjes nemen koolstof op uit het water wat mogelijk oude koolstof bevat. Om dit te ondervangen worden uit de monsters met macroresten altijd zaden of resten van terrestrische planten geselecteerd.

De aantallen zaden en vruchten welke zijn geselecteerd voor een datering zijn meegenomen in de resultaten van de macrorestenmonsters. De zaden zijn handmatig geselecteerd en schoongemaakt met water. De verdere bewerking van het materiaal is door het lab uitgevoerd. De verkregen resultaten zijn weergegeven in ¹⁴C-jaren (BP) en als gekalibreerde ouderdom in kalenderjaren (BC/AD). De resultaten zijn gekalibreerd met behulp van Oxcal versie 4.2 en staan in tabel 10.2.

Tabel 10.2 Monsters die gedateerd zijn met behulp van een AMS ¹⁴C-datering.

Vnr	Context	Labcode	Gedateerd materiaal	Ongekalibreerde ouderdom ¹⁴ C jr BP	Gekalibreerde ouderdom cal jr v. CHR. (95,4% nauwkeurig)
33	Laagte	SUERC-51522	4. <i>Rubus fruticosus</i> , 4 <i>Sambucus</i> sp., 2. cf. <i>Geranium</i>	4940 ± 32	3781-3653
60	Waterput	SUERC-51523	tt frgm <i>Sambucus nigra</i> , 9 <i>Chenopodium album</i> , 11 <i>Urtica dioica</i> , 1 <i>Stellaria media</i> , 1 <i>Mentha aquatica/arvensis</i> , 1 <i>Betula pubescens</i> , 3 <i>Rumex</i> sp., 1 Lamiaceae	2522 ± 31	795-541
84	Kuil	SUERC-52369	Houtskool	2841 ± 29	1108-918

10.3 Resultaten

Hieronder worden de resultaten van het botanische onderzoek in chronologische volgorde besproken om een beeld te krijgen van de vegetatieontwikkeling door de tijd heen. Om deze reden komen eerst de resultaten van de dateringen aan bod. Vervolgens worden per periode eerst de resultaten behandeld, gevolgd door een vegetatiereconstructie voor de betreffende periode.

10.3.1 Ouderdom van de onderzochte sporen en structuren

De basis van de humeuze invulling van de laagte is gedateerd met behulp van een AMS ¹⁴C-datering. Dit monster heeft een gekalibreerde ouderdom van 3781-3653 v. Chr en plaatst de basis van de invulling daarmee in het Midden-Neolithicum.⁸² In de top van de humeuze laag is aardewerk uit de IJzertijd aangetroffen.

Een van de kuilen (S10.1, vnr. 92) is aan de hand van het aantreffen aardewerk in de vroege IJzertijd gedateerd. De andere kuil (S9.37, vnr. 84) is gedateerd met behulp van het AMS ¹⁴C-datering. Dit monster heeft een gekalibreerde ouderdom van 1108-918 v. Chr, wat deze kuil in de Late Bronstijd dateert.⁸³

Ook de waterput (S5.55, vnr. 60) is gedateerd met behulp van een AMS ¹⁴C-datering en deze heeft een gekalibreerde ouderdom van 785-541 v. Chr.⁸⁴ De waterput dateert dus in de Vroege IJzertijd.

Tot slot is de greppel (S7.8, vnr. 88) op basis van de archeologische vondsten in de Romeinse tijd te dateren.

10.3.2 Midden-Neolithicum

Beschrijving resultaten

Zoals hierboven reeds beschreven is, dateert de onderkant van de vulling van de natuurlijke laagte in het Midden-Neolithicum. Uit deze vulling is een pollenmonster geanalyseerd (vnr. 32, 65 cm) wat dan ook een beeld geeft van de vegetatie gedurende het Midden-Neolithicum. In dit monster is het percentage boompollen zeer hoog (95 %), waarbij hazelaar (*Corylus avellana*), eik (*Quercus*), linde (*Tilia*) en den (*Pinus sylvestris*) de belangrijkste soorten zijn. Pollen van iep (*Ulmus glabra*-type) en berk (*Betula*) is in lage percentages aanwezig. Verder zijn pollenkorrels en sporen gevonden van klimplanten en soorten uit de ondergroei van bossen, zoals klimop (*Hedera helix*) en eikvaren (*Polypodium vulgare*). In het macrorestenmonster dat gebruikt is voor een AMS ¹⁴C-datering zijn resten gevonden van vlier (*Sambucus* sp.) en gewone braam (*Rubus fruticosus*).

Het percentage pollen van kruiden is zeer laag (4 %). De kruiden zijn vertegenwoordigd door composieten (*Aster*-type, *Asteraceae liguliflorae*), anjerachtigen (*Caryophyllaceae*), kruisbloemigen (*Hornungia*-type), gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*), adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) en veld-/schapenzuring (*Rumex acetosa/acetosella*). Daarnaast is een enkele pollenkorrel aanwezig van graan (*Cerealia*) en struikheide (*Calluna vulgaris*).

Verder is veel pollen aanwezig van els (*Alnus*). Daarnaast zijn de meer lokale taxa van de natte tot vochtige locaties vertegenwoordigd door gras (*Poaceae*), zegge (*Cyperaceae*), niervarens (*Dryopteris*-type), wilg (*Salix*) en klaver (*Trifolium repens*-type).

Vegetatiereconstructie

De hoge boompollenwaarden geven aan dat er ter plaatse van het plangebied gemengde eikenloofbossen met linde en een enkele iep voorkwamen in het Midden-Neolithicum (afb. 10.2). De relatief hoge lindenpercentages suggereren dat deze bossen nog vrij schaduwrijk waren. Deze schaduwrijke eikenloofbossen met linde stonden waarschijnlijk op de hogere leemgronden ten noorden van de monsterlocatie. In de ondergroei van de bossen kwam klimop en eikvaren voor. Langs de bosranden en op open plekken kon met name hazelaar zich uitbreiden. Ook stonden hier adelaarsvarens. Het voorkomen van

82 SUERC-51522: 4940 ± 32 BP.

83 SUERC-52369: 2841 ± 29 BP.

84 SUERC-51523: 2522 ± 31 BP.



Afb. 10.2 In het Midden-Neolithicum was het gebied nog dicht bebost en kwamen gemengde eikenloofbossen voor.
Foto: J.A.A. Bos.

adelaarsvaren kan een indicatie zijn van begrazing van de bossen met vee.⁸⁵ Adelaarsvaren komt tevens vaak voor op omgewerkte terreinen, kap- of brandvlakten en is dan ook een indicator voor de verstoring van het oorspronkelijke bos. Ook schapenzuring is een soort die veel op kapvlakten en brandplekken voorkomt.⁸⁶ Daarnaast is microscopisch houtskool in het pollenmonster aanwezig, wat mogelijk gerelateerd kan worden aan brandvlakten of lokale haard- of vuurplaatsen. Het oorspronkelijke bos is dus al gedeeltelijk aangetast in deze periode. Door brand of kap werden er in de loofbossen open plekken gecreëerd voor de aanleg van kleinschalige akkertjes.

In de bossen waren in deze periode dan ook wat akkertjes aanwezig. Op deze akkertjes werden granen verbouwd. De in het pollenmonster aangetroffen pollenkorrels van granen waren niet verder determineerbaar, maar gezien de tijdsperiode zal het waarschijnlijk om tarwe of gerst gaan. Op en langs de graanakkertjes kwamen verschillende akkeronkruiden voor, zoals composieten, anjerachtigen en kruisbloemigen. Ook gewoon varkensgras kwam voor op de betreden grond van de akkers. Verder weg van de monsterlocatie op droge en schrale gronden waar het loofbos zich moeilijk kon uitbreiden, kwamen restanten van open dennenbossen voor. Deze dennenbossen bevonden zich mogelijk op de hogere, zandige dekzandruggen in de omgeving. In de ondergroei van deze dennenbossen kwam wat heidevegetatie met struikhei voor.

Niet alleen langs bosranden en op open plekken in de eikenloofbossen was hazelaarstruweel aanwezig. Ook lokaal kwam veel hazelaarstruweel voor. Hazelaarstruweel was in deze periode veel aanwezig op de flanken van de dekzandruggen, zoals ook bij de monsterlocatie. Daarnaast wijzen de gevonden macroresten van braam en vlier op het lokaal voorkomen van deze soorten bij de monsterlocatie. De braam kan overal goed groeien en komt voor op droge tot natte, al of niet voedselrijke grond in bossen, heggen en ruigten en op

⁸⁵ Behre 1986.

⁸⁶ www.soortenbank.nl

omgewerkte grond, maar heeft wel een voorkeur voor ruigten op stikstofrijke grond.⁸⁷ Ook het voorkomen van vlier wijst op stikstofrijke condities.⁸⁸ Deze beide soorten zullen waarschijnlijk op de stikstofrijke grond langs of in de onderzochte natuurlijke laagte gegroeid hebben. De bramen en vlierbessen werden mogelijk gegeten door de bewoners van het gebied.

In de lager gelegen, vochtigere delen van het landschap kwamen elzenbroekbossen met een enkele wilg voor. Deze zullen zich ten zuiden van het plangebied, nabij de Gete, bevonden hebben. In de ondergroei van deze broekbossen kwamen zegges en niervarens voor. Ook waren er wat graslanden met klaver aanwezig in de lager gelegen delen van het landschap.

10.3.3 Bronstijd

Een van de kuilen (S9.37, vnr. 84) is in de Bronstijd gedateerd (§10.2.3). In het pollenmonster uit deze kuil zijn slechts weinig pollenkorrels aanwezig. In dit monster is vooral pollen aangetroffen van els. Daarnaast zijn enkele pollenkorrels en sporen aangetroffen van hazelaar, gras en niervarens. Ook in het macrorestenmonster zijn slechts zeer weinig resten aangetroffen. In dit monster is een fragment gevonden van een verkoolde graankorrel. Verder zijn enkele resten aanwezig van melganzenvoet (*Chenopodium album*), een soort die vaak op voedselrijke akkers voorkomt.

Op basis van deze resultaten is weinig te zeggen over de regionale vegetatie in de Bronstijd. Wel lijkt het aannemelijk dat er ook in deze periode in de lager gelegen delen van het landschap elzenbroekbossen aanwezig waren. Verder suggereert het gezamenlijk voorkomen van graan en melganzenvoet dat er in de omgeving ook wat akkers voorkwamen waarop granen verbouwd werden.

10.3.4 IJzertijd

Er zijn meerdere monsters onderzocht die op basis van de dateringen en het aangetroffen aardewerk in de IJzertijd dateren. Dit betreft een macrorestenmonster uit een kuil (S10.1, vnr. 92), een monster uit de waterput (S5.55, vnr. 60) dat zowel voor pollen- als macrorestenonderzoek is gebruikt en het pollenmonster bovenuit de humeuze vulling in de natuurlijke laagte (S3.1, vnr. 32, 10 cm). De beide macrorestenmonsters zijn alleen gewaardeerd, terwijl de beide pollenmonsters geanalyseerd zijn. Het pollenmonster uit de waterput (vnr. 60) is onderin het pollendiagram weergegeven (bijlage 8.2a). Het pollenmonster uit de bovenkant van de vulling van de laagte (vnr. 32, 10 cm) is bovenin het pollendiagram van de laagte te zien (bijlage 8.2b). De beide pollenmonsters dateren in de IJzertijd. Het monster uit de waterput dateert in de Vroege IJzertijd (§ 10.2.3). De resultaten van het monster uit de waterput zijn nog redelijk vergelijkbaar met die van het monster uit het Midden-Neolithicum, terwijl het monster bovenuit de laagte (vnr. 32, 10 cm) een iets opener landschap weerspiegelt. Het is dan ook aannemelijk dat het monster bovenuit de laagte (vnr. 32, 10 cm) een later deel van de IJzertijd weergeeft dan het monster uit de waterput, waarbij het landschap al iets opener aan het worden is; een ontwikkeling die in de Romeinse tijd verder wordt voortgezet (1.3.5).

Beschrijving resultaten

In de beide monsters uit de IJzertijd is het percentage boompollen nog steeds vrij hoog, maar er is wel een duidelijke afname te zien ten opzichte van het monster uit het Midden-Neolithicum (81 % in vnr. 60 en 41 % in vnr. 32). Het boompollen is overwegend afkomstig van hazelaar, eik, den, beuk (*Fagus sylvatica*), linde en iep. Ook is in het monster uit de laagte een pollenkorrel aangetroffen van haagbeuk (*Carpinus betulus*). Beuk komt sinds de Bronstijd voor in het Nederlandse en noord Belgische landschap, terwijl haagbeuk vanaf de IJzertijd wordt aangetroffen.⁸⁹ Het gevonden pollen van deze beide soorten ondersteunt dan ook een IJzertijddatering voor het monster bovenuit de humeuze vulling van de laagte.

Naast pollen van verschillende boomsoorten is in de monsters pollen aanwezig van soorten uit de ondergroei van bossen, zoals eikvaren en klimop. In de beide monsters zijn verder enkele pollenkorrels aangetroffen van struikhei.

⁸⁷ Weeda et al. 1987, 65-66; Van der Meijden 2005.

⁸⁸ Weeda et al. 1988, 265.

⁸⁹ Zie bijvoorbeeld Maes 2006.

Het percentage pollen van granen is in het monster uit de laagte toegenomen tot 2 %. Ook in het macrorestenmonster uit de kuil (S10.1, vnr. 92) zijn enkele verkoolde graankorrels aangetroffen. Eén van deze graankorrels was afkomstig van pluimgierst (*Panicum miliaceum*). Van de overige graankorrels was vanwege de slechte conservering niet vast te stellen welke graansoort het betrof.

Daarnaast zijn in de macrorestenmonsters uit deze periode resten gevonden van de akkeronkruiden melganzenvoet, kleine brandnetel (*Urtica dioica*) en vogelmuur (*Stellaria media*). In de beide pollenmonsters is het percentage pollen van kruiden aanzienlijk toegenomen ten opzichte van het monster uit het Midden-Neolithicum. Het percentage kruidenpollen bedraagt in deze monsters 18 % in vnr. 60 en maar liefst 56 % in vnr. 32 (10 cm). Hierbij zijn composieten de belangrijkste familie. Verder is pollen aanwezig van ganzenvoetachtigen (Amaranthaceae), anjerachtigen, kruisbloemigen, veld-/schapenzuring en van de tredbestendige plant smalle weegbree (*Plantago lanceolata*). Ook zijn sporen aanwezig van adelaarsvaren en van de levermossen licht hauwmos (*Phaeoceros laevis*) en landvorkje (*Riccia-type*).

Het aandeel pollen van els is afgenomen in deze beide monsters, terwijl het percentage graspollen sterk is toegenomen tot 28 % in vnr. 60 en zelfs 60 % in vnr. 32. Naast veel pollen van gras zijn de graslandplanten vertegenwoordigd door klaver en boterbloem (*Ranunculus acris-type*). Verder zijn pollenkorrels dan wel sporen gevonden van onder meer zegge, niervarens, wilg, grote brandnetel (*Urtica dioica*), veenmos (*Sphagnum*), grote waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*) en paardenstaart (*Equisetum*). Van grote brandnetel zijn ook resten gevonden in de macrorestenmonsters, evenals van gewone vlier (*Sambucus nigra*). In het pollenmonster uit de laagte is pollen gevonden van de waterplant fonteinkruid (*Potamogeton*). Ook zijn in dit monster resten gevonden van een algensoort (T. 128) die voorkomt in ondiep, voedselrijk water. Tot slot zijn in het monster uit de waterput resten gevonden van mestschimmels (*Sordaria-type*) en eieren van zweepworm (*Trichuris*).

Vegetatiereconstructie

Het monster uit de waterput laat zien dat er in het eerste deel van de IJzertijd nog steeds bossen aanwezig waren met eik, beuk en wat linde. Ook kwam hier een enkele iep en haagbeuk voor. De bossen zullen zich, net als in het Midden-Neolithicum, in de hogere delen van het landschap bevonden hebben. De afname in het aandeel van linde ten opzichte van het Midden-Neolithicum is waarschijnlijk het gevolg van een toename van beuk. Het voorkomen van beuk in deze bossen suggereert dat er nog steeds vrij schaduwrijke plekken voorkwamen in de IJzertijd. Vermoedelijk heeft beuk zich in deze periode dan ook ten koste van linde kunnen uitbreiden. In de ondergroei van de bossen kwamen eikvarens en klimop voor. Op open plekken en langs bosranden groeide hazelaar tezamen met adelaarsvaren.

Verder kwamen er ook in de IJzertijd nog restanten van open dennenbossen voor op de schrale gronden van dekzandruggen in de omgeving.

Opvallend in het pollenbeeld is een afname in het aandeel van hazelaar. Dit wijst op een afname van het hazelaarstruweel op de flanken van de dekzandruggen, zoals in het plangebied zelf. Vermoedelijk is een deel van het hazelaarstruweel gekapt voor de aanleg van akkers en nederzettingen.

Verder geeft het afgenomen percentage boompollen in het monster uit de bovenkant van de humeuze vulling van de laagte (vnr. 32, 10 cm) aan dat het landschap gedurende de IJzertijd opener wordt. De verstoringen van de bossen, welke in het monster uit het Midden-Neolithicum zichtbaar waren, hebben zich verder uitgebreid en hebben er toe geleid dat het bosareaal sterk is afgenomen gedurende de IJzertijd. Vermoedelijk is dit, net als de afname van het hazelaarstruweel, gerelateerd aan een toename van het aantal nederzettingen en de uitbreiding van de akkerbouw. Hier en daar kwamen ook in het latere deel van de IJzertijd nog wel wat bosschages voor met eik, beuk, linde en hazelaarstruiken.

Niet alleen door brand en kap werd het landschap opener. Ook beweiding met vee leidde er toe dat de bossen steeds opener werden. Vermoedelijk werden de loofbossen zowel op de hogere als lagere gronden beweid met vee. Vooral op de nattere gronden nabij de Gete werden deze bossen (de elzenbroekbossen) gedeeltelijk vervangen door grasland. Het aandeel van de elzenbroekbossen is dan ook afgenomen ten opzichte van het Midden-Neolithicum, terwijl de graslanden zich konden uitbreiden. In de graslanden groeide klaver en boterbloem. Dit zijn beide soorten die vaak voorkomen op grazige gronden. De graslanden zullen dan ook gebruikt zijn voor beweiding met vee. De aanwezigheid van grote herbivoren in de directe

omgeving van de onderzochte waterput wordt ondersteund door de gevonden resten van mestschimmels in het betreffende pollenmonster.⁹⁰

Verder kwamen er in de IJzertijd nog elzenbroekbossen voor in de vochtige delen van het landschap nabij de Gete. In deze elzenbroekbossen groeide ook wilg en in de ondergroei kwamen zegge en niervarens voor. Vermoedelijk kwam ook een oevervegetatie met onder meer grote waterweegbree en paardenstaart voor in en langs de lager gelegen delen van de natuurlijke laagte. Mogelijk stond er gedeeltelijk (waarschijnlijk in het lager gelegen deel ten zuiden van het plangebied) ook ondiep, voedselrijk water in de laagte, waarin fonteinkruid en algen voorkwamen. Ook grote brandnetel groeide mogelijk op de stikstofrijke grond bij de laagte. Grote brandnetel kan tevens goed rondom de waterput gegroeid hebben.

Naast een toename in het areaal grasland is ook de akkerbouw in het gebied toegenomen ten opzichte van het Midden-Neolithicum. Gedurende de IJzertijd worden meer akkers aangelegd zowel op de lemige flanken van de dekzandruggen als de iets hogere delen, respectievelijk ten koste van het hazelaarstruweel en de eikenloofbossen. Op de akkers werden granen, waaronder pluimgierst, verbouwd (afb. 10.3). Pluimgierst is niet heel efficiënt als graangewas en heeft in Nederland en België eigenlijk nooit een hoofdrol gespeeld in de voedselvoorziening.⁹¹ Dit gewas werd in het verleden vooral als ingrediënt voor pap gebruikt, omdat het voor brood niet geschikt is.



Afb. 10.3 In de omgeving van het plangebied werden steeds meer akkers aangelegd gedurende de IJzertijd. Op deze akkers werden granen, waaronder pluimgierst (rechts) verbouwd. Foto's: J.A.A. Bos (links) en A.Ph. de Vries (rechts). www.soortenbank.nl

Tussen de verbouwde gewassen groeiden verschillende akkeronkruiden. Melganzenvoet, vogelmuur en kleine brandnetel zijn daarbij soorten die voorkomen op voedselrijke, vaak bemeste gronden.⁹² Vermoedelijk werd er dus gebruik gemaakt van bemesting om uitputting van de bodem te voorkomen.

Ook de levermossen licht hauwmos en landvorkje zullen op de akkers gegroeid hebben. Deze soorten komen voor op (braakliggende) akkers op lemige grond.⁹³ Lemige gronden zijn in vergelijking met zandgronden vaak beter geschikt als bouwland, want door de aanwezigheid van leem zijn deze gronden vaak voedselrijker en vochtiger.

Zowel melganzenvoet, vogelmuur en kleine brandnetel, als ook de aangetroffen levermossen ontwikkelen zich vaak goed op braakliggende akkers.⁹⁴ Het voorkomen van deze soorten kan er dus op wijzen dat de akkers van tijd tot tijd braak lagen.

Verder kwam ook smalle weegbree voor op de betreden grond van de akkers en langs paden en wegen.

⁹⁰ Baker et al. 2013.

⁹¹ Körber-Grohne 1994, 330-331.

⁹² Weeda et al. 1985, 129, 163, 185-186.

⁹³ Koelbloed & Kroeze 1965.

⁹⁴ Koelbloed & Kroeze 1965; Weeda et al. 1985, 129, 163, 185-186.

10.3.5 Romeinse tijd

Greppel S7.8 is op basis van de aangetroffen vondsten in de Romeinse tijd gedateerd. Uit deze greppel is zowel een pollen- als macrorestenmonster onderzocht (vnr. 88). Het macrorestenmonster bevatte slechts enkele resten en is dan ook alleen gewaardeerd; het pollenmonster is in detail geanalyseerd. De resultaten van het pollenmonster zijn weergegeven bovenin een gecombineerd pollendiagram (bijlage 8.2b).

Beschrijving resultaten

Het percentage pollen van bomen en struiken in dit monster is zeer laag (8 %). In dit monster is pollen aanwezig van hazelaar en eik en een enkele pollenkorrel van beuk, den en linde. Verder zijn enkele pollenkorrels aangetroffen van struikhei en graan. Ook in het macrorestenmonster zijn enkele verkoolde graankorrels aangetroffen. Daarnaast zijn resten gevonden van het akkeronkruid uitstaande/spiesmelde (*Atriplex patula/prostrata*). Het kruidenpollen bestaat overwegend uit pollen van composieten. Verder is pollen aanwezig van ganzenvoetachtigen, anjerachtigen, kruisbloemigen en de tredbestendige planten smalle weegbree en gewoon varkensgras. Ook zijn sporen aangetroffen van adelaarsvaren en de levermossen donker en licht hauwmos (*Phaeoceros punctata*, *P. laevis*) en landvorkje.

Naast veel kruidenpollen is ook veel pollen aanwezig van gras (208 %). Daarnaast is pollen aanwezig van de graslandplanten knoopkruid (*Centaurea nigra*-type) en klaver. Het aandeel pollen van els is afgenomen tot 4 %. Verder zijn pollenkorrels dan wel sporen aanwezig van zegge en niervarens. In het macrorestenmonster zijn resten aangetroffen van kruidvlier (*Sambucus ebulus*), rus (*Juncus*) en grote brandnetel. Tot slot zijn in het pollenmonster resten gevonden van verschillende mestschimmels (*Sordaria*-type, *Sporormiella*-type, *Tripterospora*-type).

Vegetatiereconstructie

Het pollenbeeld laat zien dat het landschap in de omgeving van het plangebied in de Romeinse tijd al zeer open was. Ook de hogere gronden, die in de IJzertijd nog gedeeltelijk bebost waren, zijn nu volledig ontbost en zowel het eikenloofbos als het dennenbos is hier verdwenen. De bossen hebben plaats gemaakt voor nederzettingen en akkers. In de omgeving kwamen nog wel wat struwelen voor met hazelaar en enkele eiken.

Het grote aandeel pollen van akkeronkruiden wijst op een verdere toename van de akkerbouw in het gebied. De akkers zullen zich in deze periode vermoedelijk niet alleen op de flanken van de dekzandruggen, maar ook op de wat hogere gronden bevonden hebben. Zowel het pollen- als macrorestenonderzoek biedt echter geen uitsluit over de graansoorten die hier verbouwd werden. Tussen de verbouwde gewassen groeiden veel akkeronkruiden, zoals uitstaande/spiesmelde en mogelijk ook andere ganzenvoetachtigen, composieten, anjerachtigen en kruisbloemigen. Uitstaande/spiesmelde is, net als veel andere ganzenvoetachtigen, kenmerkend voor voedselrijke condities en komt veelal voor op bemeste grond, wat aangeeft dat men vermoedelijk ook in deze periode gebruik maakte van bemesting.⁹⁵ Verder zullen ook smalle weegbree en gewoon varkensgras op de betreden grond van de akkers gegroeid hebben, evenals langs paden en wegen. Daarnaast kwamen ook de levermossen landvorkje en donker en licht hauwmos voor op de akkers.

Naast een toename van het aantal akkers in het gebied, heeft ook het areaal graslanden zich verder kunnen uitbreiden (afb. 10.4). Deze graslanden zullen zich vermoedelijk vooral in de lager gelegen, vochtige delen van het landschap hebben kunnen ontwikkelen ten koste van de elzenbroekbossen. Het zeer grote aandeel pollen van gras suggereert echter dat ook een deel van de eikenloofbossen op de hogere gronden door grasland is vervangen. In de graslanden groeiden knoopkruid en klaver. Ook in de Romeinse tijd werden de graslanden waarschijnlijk beweide met vee.

Struwelen met els kwamen in deze periode voor in depressies, bij meertjes en in en langs verlande restgeulen nabij de Gete. Hier waren ook zegge en niervarens aanwezig. Zegge groeide mogelijk ook langs

95 Weeda et al. 1985, 166.



Afb. 10.4 In de Romeinse tijd was het gebied volledig ontbost en kwamen er veel graslanden voor. Foto: J.A.A. Bos.

de onderzochte greppel. Daarnaast zullen ook rus en grote brandnetel aan de oever van de greppel gestaan hebben. Ook kruidvlier kwam hier mogelijk voor, maar deze soort kan ook langs de randen van akkers gegroeid hebben.⁹⁶ De bessen van kruidvlier zijn niet geschikt om rauw te eten, maar werden mogelijk gebruikt voor hun geneeskrachtige werking.⁹⁷

10.4 Conclusies

Het botanische onderzoek van de opgraving aan de Hamelendreef te Tienen heeft informatie opgeleverd over de regionale landschapsontwikkeling en de lokale vegetatie in het gebied in de periode van het Midden-Neolithicum tot aan de Romeinse tijd. Daarnaast bieden de onderzochte monsters beperkte informatie over de voedsel economie van de bewoners van het gebied.

In het **Midden-Neolithicum** was het gebied nog dicht bebost. Schaduwwrijke eikenloofbossen met linde en een enkele iep waren aanwezig op de hogere leemgronden ten noorden van de monsterlocatie. In de ondergroei van deze bossen waren klimop en eikvarens aanwezig. Op open plekken en langs bosranden kwam hazelaar en adelaarsvaren voor. Ook aan de flanken van de dekzandruggen, zoals bij het plangebied, was veel hazelaarstruweel aanwezig. Op de droge en schrale gronden verder van de monsterlocatie vandaan kwamen restanten voor van open dennenbossen. Ook in de lager gelegen, vochtigere delen van het landschap, nabij de Gete, waren bossen aanwezig. Hier kwamen elzenbroekbossen met een enkele wilg voor. In de ondergroei van deze broekbossen stonden zegges en niervarens. Verder waren er in de lager gelegen delen van het landschap wat graslanden aanwezig met klaver. Ondanks dat het gebied nog grotendeels bebost is, waren er toch al verstoringen in het landschap zichtbaar. Door brand of kap waren open plekken gecreëerd in de bossen voor de aanleg van kleinschalige akkertjes. Op deze akkertjes werden primitieve granen verbouwd. Naast de lokale teelt van granen werden bramen en vlierbessen mogelijk uit het wild verzameld en gegeten door de bewoners van het gebied.

Op basis van het botanische onderzoek is slechts zeer beperkte informatie beschikbaar over de vegetatie in de **Bronstijd**. Wel is duidelijk dat er ook in deze periode nog steeds elzenbroekbossen aanwezig waren in de lager gelegen delen van het landschap. Tevens waren er ook in deze periode wat akkers aanwezig waarop granen verbouwd werden.

⁹⁶ www.soorntenbank.nl.
⁹⁷ Weeda et al. 1988, 269.

Meer informatie hebben we over de daaropvolgende **IJzertijd**. In het eerst deel van de IJzertijd waren er nog steeds gemengde eikenloofbossen aanwezig in de hogere delen van het landschap. In deze bossen heeft beuk zich ten koste van linde uit kunnen breiden. In de ondergroei van de bossen kwamen eikvarens en klimop voor en op open plekken en langs bosranden groeide hazelaar en adelaarsvaren. Ook waren er nog restanten van open dennenbossen aanwezig op de schrale dekzandruggen.

Het aandeel hazelaarstruweel op de dekzandflanken nam sterk af gedurende de IJzertijd. Ook werden de eikenloofbossen op de hogere gronden steeds opener. Zowel het hazelaarstruweel als de loofbossen zullen deels gekapt zijn voor de aanleg van de nederzettingen en akkers. Wel kwamen hier en daar nog wat bosschages voor met eik, beuk, linde en hazelaarstruiken in het latere deel van de IJzertijd.

Naast brand en kap zullen de bossen ook opener zijn geworden door beweiding met vee. Dit is ook duidelijk terug te zien in de vochtigere, lager gelegen delen van het landschap. Zo werden de elzenbroekbossen nabij de Gete deels vervangen door graslanden gedurende de IJzertijd. In de graslanden groeide klaver en boterbloem en deze graslanden zullen gebruikt zijn voor beweiding met vee. Ondanks dat het areaal aan elzenbroekbossen sterk afnam, waren er nog wel wat elzenbroekbossen aanwezig nabij de Gete.

Naast een uitbreiding van de graslanden nam ook de akkerbouw in het gebied toe. Gedurende de IJzertijd werden meer akkers aangelegd, zowel op de flanken van de dekzandruggen als op de iets hogere delen. Op deze akkers werden granen, waaronder pluimgierst, verbouwd. Pluimgierst werd waarschijnlijk als pap gegeten. Welke gewassen verder verbouwd werden is op basis van het huidige onderzoek niet te zeggen. Tussen de verbouwde gewassen groeiden ook verschillende akkeronkruiden. De aangetroffen soorten zijn kenmerkend voor voedselrijke, vaak bemeste gronden, wat aangeeft dat de akkers waarschijnlijk bemest werden.

De ontbossing die al in de IJzertijd zichtbaar was, zette door in de Romeinse tijd. In de **Romeinse tijd** was het landschap dan ook al zeer open. De hogere gronden waren inmiddels volledig ontbost en zowel het eikenloofbos als dennenbos was verdwenen. In de omgeving kwamen nog wel wat struwelen voor met hazelaar en enkele eiken. Ook de elzenbroekbossen waren grotendeels verdwenen in de lager gelegen delen van het landschap. Wel waren er nog wat struwelen met els aanwezig in depressies bij meertjes en in en langs verlande restgeulen nabij de Gete.

De bossen hadden in deze periode plaats gemaakt voor nederzettingen, akkers en graslanden. De graslanden bevonden zich grotendeels in de lager gelegen, vochtige delen van het landschap, maar vermoedelijk kwamen ook graslanden voor op de wat hogere gronden. De graslanden met daarin knooppkruid en klaver werden ook in deze periode waarschijnlijk gebruikt voor beweiding met vee.

Verder werden er, zowel op de dekzandflanken als op de wat hogere gronden, meer akkers aangelegd. Op deze akkers werden granen verbouwd, maar op basis van het botanische onderzoek is niet te zeggen om welke graansoort het hier ging. Tussen de verbouwde gewassen groeiden ook in deze periode verschillende akkeronkruiden die wijzen op bemesting van de akkers. Naast de consumptie van granen vinden we weinig informatie over de gegeten voedselgewassen in deze periode. Mogelijk werden de bessen van kruidvlier gebruikt voor hun geneeskrachtige werking.

11 Een beknopte bewoningsgeschiedenis van het onderzoeksgebied Hamelendreef (verkaveling Anemoon) te Tienen en beantwoording van de onderzoeksvragen

B. Van der Veken

11.1 Bewoningsgeschiedenis

Inleiding

In opdracht van Armada Projectontwikkeling NV heeft het Vlaams Erfgoed Centrum in het najaar van 2013 een archeologische opgraving uitgevoerd voor het plangebied Hamelendreef, verkaveling Anemoon te Tienen. De opgraving is het sluitstuk van een uitgebreider archeologisch onderzoek.

Voorafgaand hieraan vond in de zomer van 2013 een gefaseerde archeologische prospectie plaats, uitgevoerd door Studiebureau Ruben Willaert. In totaal werden 23 proefsleuven en 4 kijkvensters aangelegd. Er werden sporen en vondsten van de prehistorie tot de Nieuwe tijd geregistreerd. Op basis van de resultaten en aanbevelingen na het vooronderzoek bleek een archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van een vlakdekkende opgraving noodzakelijk. De op te graven oppervlakte zou ca. 1 ha bedragen. Het onderzoeksgebied situeert zich in het zuiden van het plangebied. Het betreft het laagst gelegen deel van het plangebied.

Bodem

Tijdens het proefsleuvenonderzoek is reeds een gedegen fysisch geografisch onderzoek uitgevoerd. De opbouw van de bodem van onderhavig onderzoek wijkt echter af ten opzichte van de algemene opbouw in het grote plangebied: er is namelijk geen leempakket aanwezig. Wel is er sprake van op geringe diepte liggend zand afgedekt door klei/leem met zandlagen. Deze afzettingen zijn vermoedelijk gevormd door een lokale beek die verspoeld materiaal -met andere woorden colluvium- van de hellingen in de lagere gedeelten heeft afgezet.

In het onderzoeksgebied komen op geringe diepte roestvlekken voor. Dit is een verschijnsel dat wordt veroorzaakt door ondiepe grondwaterstanden. Hierdoor zijn de grondsporen pas zichtbaar in de oxidatie/reductie zone. In de oxidatiezone is de grond egaal bruin waardoor alleen de houtskoolrijke en vondstrijke sporen zichtbaar zijn. Overige sporen zijn er nagenoeg onzichtbaar. Dit bodemproces heet verbruining.

Natuurlijke laagte

Aan de westelijke rand van het onderzoeksgebied is er sprake van een laagte met een noord-zuid oriëntatie, die is opgevuld met humeus materiaal. Het betreft een natuurlijke laagte maar wordt uitvoerig behandeld in deze rapportage. Een sloot doorsnijdt de laagte en enkele greppels monden er in uit.

De laagte is bemonsterd voor divers natuurwetenschappelijk onderzoek. Een koolstof(¹⁴C-)datering van de onderste humeuze laag geeft een datering van 4940 ± 32 BP. Dit betekent dat de laagte al is gevormd in het Midden-Neolithicum. De top van de humeuze laag bevatte voornamelijk ijzertijdaardewerk. Dit geeft aan dat dit deel van het plangebied in ieder geval tot in de IJzertijd een venige laagte is geweest. Ook uit latere perioden is nog vondstmateriaal in de laagte aangetroffen. Dit betreft eerder sporadische vondsten.

Er is sprake van een aanzienlijk reliëfverschil binnen het plangebied. Hierdoor is het aannemelijk dat in de lagergelegen delen verspoeld materiaal is afgezet. Echter, bij het aangetroffen vondstmateriaal, zowel bij het aardewerk, keramisch bouwmetaal als het natuursteen, zijn er geen aanwijzingen voor een substantieel transport van het vondstmateriaal (door hellingerosie). De vondsten zijn met andere woorden eerder door menselijke interactie dan door natuurlijke processen in de laagte beland.

Landschapsreconstructie

Door middel van een uitgebreid macroresten- en pollenonderzoek, aan verschillende grondsporen (waterput S5.55, greppel S7.8, kuilen S9.37 en 10.1) en uit de natuurlijke laagte, kan een reconstructie van het landschap gemaakt worden, tot en met de Romeinse tijd. Verder heeft het onderzoek ook -zij het beperkt- informatie opgeleverd over de voedsel economie van de bewoners in het gebied.

Van het Neolithicum tot aan het begin van de IJzertijd is er sprake van een dicht bebost landschap. Op de hogere delen kwamen voornamelijk eik, linde en iep voor. Klimop en eikvarens waren aanwezig in de ondergroei. Op opener terrein kwam hazelaar en adelaarsvaren voor. In de lagere delen waren eveneens bossen aanwezig, met name elzenbroekbossen en wilg. Hier en daar was er sprake van grasland en de eerste aanduidingen van verstoringen in het landschap, ten behoeve van kleinschalige akkerbouw. In het

onderzoeksgebied zijn resten van vlier en braam aangetroffen; de vruchten werden mogelijk gegeten door de prehistorische bewoners of passanten in het gebied.

In de loop van de IJzertijd verdwijnen het hazelaarstruweel en de loofbossen deels uit het landschap, vermoedelijk ten behoeve van de aanleg van de nederzettingen en de akkers en weidegronden. Het aandeel grasland en akkerland neemt gestaag toe. Tijdens huidig onderzoek is naast akkeronkruiden ook pluimgierst aangetroffen. De aangetroffen soorten akkeronkruiden wijzen op bemesting van de gronden. De ontbossing zet zich door in de Romeinse tijd. Het landschap werd steeds opener. Op de akkers werden granen verbouwd, maar het onderzoek heeft hieromtrent geen nadere informatie opgeleverd.

Bewoning

Tijdens huidig onderzoek zijn vondsten en sporen uit verschillende perioden aangetroffen, van het Neolithicum tot de Nieuwe tijd. Duidelijke bewoningssporen uit het Neolithicum zijn niet aangetroffen. Neolithisch aardewerk is ingezameld uit de laagte. Uit latere greppels is aardewerk en vuursteen ingezameld. Vermoedelijk betreft het de ruis van een nederzetting in de omgeving van het plangebied of zijn het de resten van kortstondige bezoeken aan het terrein. Eén spoor is door middel van een ¹⁴C-datering in de Bronstijd gedateerd, namelijk S9.37 (2841 ± 29 BP). Deze kuil ligt in een kleine sporencluster langs de laagte. Overige sporen of vondstmateriaal uit de Bronstijd zijn niet aangetroffen.

IJzertijdsporen en vondsten zijn het vaakst geregistreerd. Ze komen verspreid over het gebied voor. Er zijn geen duidelijke kernen van bewoning aan te wijzen. De enige structuur die kon herkend worden is een spieker, in werkput 9. In werkput 5 is een waterput aangetroffen. De waterput (S5.55) is in de Vroege IJzertijd te dateren (2522 ± 31 BP). In S10.1, een losliggende kuil, is een concentratie van vondstmateriaal aangetroffen, waaronder aardewerk en natuursteen. Op basis van morfologische kenmerken en de hoeveelheid besmeten aardewerk wordt S10.1 in de eerste helft van de Vroege IJzertijd gedateerd. Deze datering komt overeen met de ¹⁴C-datering van de waterput. S10.1 betreft vermoedelijk een afvalkuil. Uit de laagte is naast handgevormd aardewerk nog natuursteen en botmateriaal ingezameld, waaronder een deel van een menselijke schedel.

80 % van het ingezamelde natuursteen is afkomstig uit een waterput (S5.55), een afvalkuil (S10.1), een niet nader te bepalen kuil (S9.44) en twee paalkuilen (9.2 en 9.8). Het betreft allemaal lokale steensoorten, voornamelijk brokken, veelal verbrand.

De verbruining die in de bodem op het terrein aanwezig is, was er de oorzaak van dat het vlak dieper moest aangelegd worden, om tot een leesbaar niveau te komen. Hierdoor zijn enkel de diepere sporen bewaard gebleven. Dit zorgt uiteraard voor een diffuus beeld. Zoals hierboven reeds vermeld konden geen duidelijke kernen van bewoning of huisplattegronden herkend worden, al is de aanwezigheid van een spieker, een waterput en een afvalkuil voldoende reden om aan te nemen dat het onderzoeksgebied wel degelijk bewoning heeft gekend in deze periode.

Gezien de lage ligging van het terrein is het aannemelijk dat de bewoningskern hogerop gezocht moet worden en de weinige aangetroffen resten een weerspiegeling zijn van de bewoning in het gebied, namelijk hier en daar wat resten van bewoning, kenmerkend voor de periferie van een nederzetting.

Duidelijke bewoningssporen uit de Romeinse tijd ontbreken eveneens. Wel is een behoorlijke hoeveelheid Romeins keramisch bouwmetaal in enkele greppels en in de natuurlijke laagte geregistreerd. De bewoning dient elders (hogerop) gezocht te worden.

Het duidelijkst aanwijsbaar zijn de middeleeuwse resten. In de zuidoosthoek van het onderzoeksgebied is een kleine cluster van middeleeuwse sporen aangetroffen. Het betreft een gebouwplattegrond, met aan het gebouw gerelateerde greppels, een kuil met een intentionele aardewerkdepositie (S16.9) en twee parallel lopende greppels ten noorden ervan, mogelijk erf- of perceleringsgreppels. S16.9 bevat twee tuitpotten van witbakkend Maaslands aardewerk. De potten stonden op elkaar, op zijn kop. Beide voorwerpen zijn vermoedelijk bewust in de kuil geplaatst en dateren uit de periode 1125-1200 (wm-pot-2) en 1150-1250 (wm-pot-3).

Het erf is vermoedelijk in de periode 1150-1200 te dateren.

Voor de periode Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd dient enkel de sloot aan de zuidgrens en de westgrens van het onderzoeksgebied vermeld te worden (S1.1 / 2.9 / 5.58 / 9.36 / 10.12). Het is het enige spoor dat met zekerheid in deze periode te dateren is.

Concluderend kan gesteld worden dat het onderzoeksgebied in de IJzertijd en in de Middeleeuwen bewoond is geweest. Voor de overige perioden zijn de resten schaars en wijzen ze eerder op sporadische of off-site activiteiten. Voor alle perioden geldt dat de kern van bewoning eerder hogerop is te zoeken, ten oosten, zuiden of westen van de vindplaats, buiten het huidige plangebied.

11.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen

In de Bijzondere Voorwaarden zijn verschillende onderzoeksvragen gesteld, die in dit rapport worden beantwoord op basis van de onderzoeksresultaten.

- Wat is de aard, omvang en verspreiding/densiteit van de aangetroffen archeologische vondsten, sporen en structuren?
- Zijn de grondsporen aan een structuur (structuren)/ gebouwplattegronden toe te wijzen? Zo ja, tot welke? Zijn de grondsporen afkomstig van een woonhuis, een spieker, een bijgebouw? Indien er gebouwplattegronden onderscheiden kunnen worden: tot welk(e) type(s) behoren deze?

In het onderzoeksgebied zijn archeologische waarden van het Neolithicum tot de Nieuwe tijd aangetroffen. Er zijn duidelijke bewijzen van bewoning voor de IJzertijd (onder andere een waterput (S5.55), een afvalkuil (S10.1) en een spieker) en de Middeleeuwen (een gebouwplattegrond, kuil S16.9 en meerdere greppels toebehorend aan het middeleeuwse woonerf) gevonden. Het middeleeuwse erf is vermoedelijk in de periode 1150-1200 te dateren. De gebouwplattegrond kan niet aan een bepaald type toegewezen worden, aangezien de plattegrond slechts gedeeltelijk is bewaard gebleven.

Beide vragen wordt verder uitgebreid beantwoord in de hoofdstukken 4 t/m 11.

- Welke invloed had het fysisch milieu op de bewaringstoestand van het archeologisch erfgoed?

Deze vraag wordt beantwoord in hoofdstuk 3. In het onderzoeksgebied is verbruining aanwezig.

Hierdoor was het -om een leesbaar vlak te bekomen- noodzakelijk om het vlak dieper dan gewenst aan te leggen. Uiteraard had dit zijn invloed op de archeologische waarden. Verder was aan de westrand van het onderzoeksgebied een natuurlijke laagte aanwezig, die in de loop der tijd humeus is opgevuld geraakt. De bewaringstoestand voor pollen en macroresten is in deze lagergelegen delen vaak goed. Verschillende monsters genomen in deze lagergelegen zones zijn nader onderzocht. De resultaten van dit natuurwetenschappelijk onderzoek worden uitgebreid gerapporteerd in hoofdstuk 10.

- Wat is de datering, fasering van de aanwezige archeologische resten? Zijn de sporen (structuren) op basis van de stratigrafie en/ of het vondstmateriaal in afzonderlijke subperioden te onderscheiden? Zo ja, waar en in welke mate? Uit welke periode dateren deze op basis van C14 dateringen, als ander scherp dateerbaar aardewerk of metaalvondsten ontbreken?

Deze vraag wordt uitgebreid beantwoord in de hoofdstukken 4 t/m 11. In de laagte is aardewerk gevonden dat in het Midden-Neolithicum kan gedateerd worden. De basis van de humeuze laag van deze laagte is ¹⁴C-gedateerd, met als uitkomst 4940 ± 32 BP, wat mooi aansluit bij de aardewerkdatering. In S9.37 is de houtskoolrijke laag ¹⁴C-gedateerd. Dit leverde een datering op van 2841 ± 29 BP. Dit is een datering in de Late Bronstijd.

Het vondstmateriaal uit de waterput (S5.55) kon niet nauwkeuriger gedateerd worden dan ijzertijaardewerk. De ¹⁴C-datering schepte echter duidelijkheid: 2522 ± 31 BP, wat wijst op een datering in de Vroege IJzertijd. Het aardewerk uit de afvalkuil (S10.1) kan op basis van enkele kenmerken in de eerste helft van de Vroege IJzertijd gedateerd worden.

Het middeleeuwse erf kan op basis van de bijzondere aardewerkvondsten in S16.9 gedateerd worden; vermoedelijk is het erf te dateren in de periode 1150-1200.

- Tot op welke hoogte beantwoorden de archeologische resten aan de verwachtingen?

Het aantreffen van de ijzertijdresten sluit aan bij de verwachting. De aanwezigheid van een middeleeuws erf was echter een verrassing. Met betrekking tot de bodemopbouw zijn de erosieprocessen van minder belang dan verwacht na het vooronderzoek. Vooral de verbruining was een belemmerende (en mogelijk vernietigende) factor tijdens het vervolgonderzoek.

- Wat betekenen de gegevens mogelijk voor een aanvulling van kennisleemtes van de lokale en regionale geschiedenis?

De kennis omtrent inheemse bewoning in de IJzertijd en de Middeleeuwen in de regio is eerder beperkt te noemen. De aangetroffen resten uit beide perioden (bewoningssporen uit de eerste helft van de Vroege IJzertijd en een middeleeuws erf uit de 2^e helft van de 12^e eeuw) zijn scherp dateerbaar, afkomstig uit duidelijke contexten en zijn een goede aanvulling op de reeds verworven kennis.

Hoewel de geregistreerde archeologische waarden uit de overige perioden (Neolithicum, Bronstijd, Romeinse tijd, Nieuwe tijd) eerder fragmentair zijn, helpen ze het specifieke karakter van deze archeologische resten in hun landschappelijke context, een laaggelegen terrein, te duiden en de bewoning / het grondgebruik van de mens doorheen de tijd op deze locatie in kaart te brengen. In het zuidoosten van het plangebied is op middeleeuwse bewoning gestoten. Het erf is vermoedelijk in de periode 1150-1200 te dateren. Vermoed wordt dat ten zuiden, oosten of westen van het plangebied nog meer middeleeuwse bewoning aangetroffen kan worden. Overigens geldt voor alle aangetroffen perioden dat de kern van bewoning hogerop dient gezocht te worden.

Literatuur

- Baker, A.G., Bhagwat, S.A., Willis, K.J., 2013. Do dung fungal spores make a good proxy for past distribution of large herbivores? *Quaternary Science Reviews* 62: 21-31.
- Behre, K.-E. (ed.), 1986: *Antropogenic indicators in pollen diagrams*. A.A. Balkema, Rotterdam.
- Beijerinck, W., 1947: *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*. Wageningen.
- Beug, H.J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München.
- Bitter, P., S. Ostkamp & N.L. Jaspers, 2012: Classificatiesysteem voor (post-)middeleeuws aardewerk en glas = *Het Deventer Systeem (sinds 1989). Deel 1: Keramiek. Digitale opzoekschema's (Versie april 2012)*, Amersfoort.
- Borremans, R. & R. Warginaire, 1966: *La ceramique d'Andenne: recherches de 1956-1965*. Rotterdam.
- Bosch, J.H.A., 2000: *Standaard Boor Beschrijvingsmethode, Versie 5.1*. Zwolle (NITG rapport 00-141-A).
- Bouma N. en A. Müller, 2014: *Tienduizend jaar landschaps- en bewoningsgeschiedenis in het Maasdal tussen Well en Aijen. Een archeologische opgraving te Well-Aijen Hoogwatergeul werkvak 4*. (ADC Rapport 3472). Amersfoort.
- Brandt, R.W., E. Drenth, M. Montforts, R.H.P. Proos, I.M. Roorda & R. Wiemer, 1992: *Archis. Archeologisch Basis Register. Versie 1.0*, Amersfoort.
- Brodribb, G., 1987: *Roman brick and tile: an analytical survey and corpus of surviving examples*. Gloucester.
- Clerbaut, T., 2013: "ET TEGULA TECTAS" On the production and distribution of architectural ceramics (building ceramics) in de Roman North. 17de dag van het Romeins Aardewerk, Nijmegen, 7 juni 2013.
- Broek, 1981: *Bodemkundige landschappen van Nederland*. Toelichting Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 200.000. Gedeeltelijke heruitgave van De Bodem van Nederland, Wageningen, Stichting voor Bodemkartering.
- Broeke, P.W. van den, 2012: *Het handgevormde aardewerk uit de ijzertijd en de Romeinse tijd van Oss-Ussen. Studies naar typochronologie, technologie en herkomst*, Leiden.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans, 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*. Eelde (Groningen Archaeological Studies, 4).
- Centraal Archeologische Inventaris (<http://cai.erfgoed.net/>).
- Claes, S., & F. Gullentops, 2001: *Toelichtingen bij de Geologische Kaart van België Vlaams Gewest. Kaartblad 33 Sint-Truiden*. Brussel.
- Clerbaut, T., 2013: "ET TEGULA TECTAS" On the production and distribution of architectural ceramics (building ceramics) in de Roman North. 17de dag van het Romeins Aardewerk, Nijmegen, 7 juni 2013.
- Clevis, H. & J. Kottman, 1989: *Weggegooid en teruggevonden. Aardewerk en glas uit Deventer vondstcomplexen 1375-1750*. Kampen.
- Creemers, G. & P.M. Vermeersch, 1989: Meeuwen-Donderslagheide: A Middle Neolithic site on the Limburg Kempen plateau (Belgium), *Helinium* XXIX, 202-226.
- De Clerck, M., 1983: *Vicus Tienen. Eerste resultaten van een systematisch onderzoek naar een Romeins verleden*. Tienen.
- Doperé, F., 2003: Het gebruik van kalkzandsteen en ijzerzandsteen als technische basis voor het ontstaan en de ontwikkeling van de gotische architectuur in het hertogdom Brabant, *Bijdragen tot de Geschiedenis* 86 (Gotiek in Brabant. De Brabantse stad. Dertiende Colloquium, Leuven, 18-19/10/2002), 347-371.
- Dreesen, R., M. Duser & F. Dopere, 2003: *Atlas Natuursteen in Limburgse Monumenten. Geologie, beschrijving, herkomst en gebruik*. Genk (2de, verbeterde druk).
- Drenth, E., in druk a: Prehistorisch handgevormd aardewerk, in: N. Bouma (red.), *Archeologisch onderzoek te Helmond-Hazenwinkel* (werktitel), Amersfoort.
- Drenth, E., in druk b: Prehistorisch handgevormd aardewerk, in: T. de Jong (red.), *Archeologisch onderzoek te Helmond-Hazenwinkel* (werktitel), Eindhoven.
- Duser, M., & R. Dreesen, 2009: Geodiversiteit weerspiegeld in historische monumenten: Vlaamse natuursteenlandschappen als geotoeristische trekpleister. In: P. Jacobs, V. Cnudde, J. Dewanckele et al., *3de Vlaams-Nederlandse Natuursteendag, 14-15 mei 2009, Gent. Vergane glorie of glorieus verdergaan?* Geological Survey of Belgium Professional Paper 305 - 2009/1, 79-100.
- Faegri, K., Iversen J., 1989. *Textbook of pollen analysis, fourth edition* (revised by K. Faegri, P.E. Kaland and K. Krzywinski). Wiley, Chichester.
- Geel, B. van, 1978. A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands. *Review of Palaeobotany and Palynology* 25: 1-120.

- Geel, B. van**, 2001: Non-Pollen palynomorphs. In: J.P. Smol, et al. (red.), *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators*. Dordrecht, 99-119.
- Geel, B. van & A. Aptroot**, 2006: Fossil ascomycetes in Quaternary deposits. *Nova Hedwigia* 82, 313-329.
- Geel, B. van, S.J.P. Bohncke & H. Dee**, 1981: A palaeoecological study of an upper Late Glacial and Holocene sequence from "De Borchert", The Netherlands. *Review of palaeobotany and palynology* 31, 367-448.
- Geel, B. van, Coope, G.R. van der Hammen, T.**, 1989: Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (The Netherlands). *Review of Palaeobotany and Palynology* 60: 25-129.
- Geel, B. van, J. Buurman, O. Brinkkemper, J. Schelvis, A. Aptroot, G.B.A. van Reenen & T. Hakbijl**, 2003: Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands). *Journal of Archaeological Science* 30, 873-883.
- Goossens, E.**, 2007: *Toelichting bij de Quartairgeologische Kaart. kaartblad 32 Leuven*. Katholieke Universiteit Leuven.
- Grant, A.**, 1982: The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates, in: B. Wilson, C. Grigson & S. Payne (eds), *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*, (BAR British Series 109), Oxford, 91-108.
- Grimm, E.C.**, 1992-2004: *TILIA, TILIA.GRAPH, and TGView*. Springfield, USA.
- Gullentops, F., S. Claes & N. Vandenberghe**, 2001: *Toelichtingen bij de Geologische Kaart van België Vlaams Gewest. Kaartblad 32 Leuven*. Brussel.
- Haans, J.C.F.M., L.J. Pons, J.N.B. Poelman, G.C. Maarleveld, J.M.M. van den Broek**, 1981: *Bodemkundige landschappen van Nederland*. Toelichting Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 200.000. Gedeeltelijke heruitgave van De Bodem van Nederland, Wageningen, Stichting voor Bodemkartering.
- Habermehl, K.-H.**, 1975: *Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren*, Berlin.
- Hambleton, E.**, 1999: *Animal husbandry regimes in Iron Age Britain. A comparative study of faunal assemblages from British Iron Age sites. Chapter 8. Method for converting the results of different analyses of mandibular tooth wear into a similar format*. (BAR British Series), 64-67.
- Hunold, A.**, 2011: Die Befestigung auf der Katzenberg bei Mayen und die Spätromischen Höhenbefestigungen in Nordgallien. Mains (Vulkanpark-Forschungen 8).
- Janse, H.** (red.), 1986: *Leien op monumenten*. Zeist.
- Janssen, C.R.**, 1973: *Local and regional pollen deposition*. In: H.J.B. Birks & R.G. West (red.), *Quaternary Plant Ecology*. Oxford, 31-42.
- Janssen, C.R.**, 1981: *On the reconstruction of past vegetation by pollen analysis: a review*. Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie Wetenschappen 84 (Serie C), 197-210.
- Janssen, C.R.**, 1984: *Modern pollen assemblages and vegetation in the Myrtle Lake peatland, Minnesota*. Ecological Monographs 54.
- Jaspers, N.L.**, 2007: "Aardewerk", in: G. Labiau, 2007: *N210 tussen Nederlek en Bergambacht: Laat-middeleeuwse selnerings- of huisplaatsen?*, (ADC Rapport 935), Amersfoort, 25-47.
- Kars, E.A.K.**, 2006: Keramisch bouw materiaal. In: J.P. Flamman & T.A. Goossens (red.), *Schipluiden, 'Harnaschpolder'. De inrichting en bewoning van het landschap in de Romeinse tijd (125 - 270 na Chr.)*. Amersfoort (ADC-rapport 625), 28-33.
- Koelbloed K.K., Kroeze J.M.**, 1965. *Anthoceros* species as indicators of cultivation. *Boor en Spade* 14, 104-109.
- Kootker, L.M.**, 2014: Menselijke resten van BOE03 In: H. Siemons en E.E.B. Bulten (red.), *Archeologie in het Wateringse Veld, gemeente Den Haag. Van steentijd tot nieuwe tijd*. Haagse Oudheidkundige Pulicaties 17, 282-284.
- Körber-Grohne, U.**, 1994: *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*. Stuttgart.
- Lanting, J.N. & J. van der Plicht**, 1999/2000: De ¹⁴C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie, III: Neolithicum, *Palaeohistoria* 41/42, 1-110.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1997: *Laboratorium protocol Archeozoölogie (R.O.B.)*, Amersfoort.
- Louwe Kooijmans, L.P.**, 1980: De midden-neolithische vondstgroep van Het Vormer bij Wijchen en het cultuurpatroon rond de zuidelijke Noordzee circa 3000 v.Chr., in *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* LXI, 113-208.
- Meijden, R. van der**, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*. Groningen/Houten.
- Meijlink, B.H.F.M. & J. Dijkstra**, 2007: *Goes Verpleeghuis Ter Valcke, de resten van een verdwenen motteberg*. Amersfoort (ADC Rapport 719).
- Melkert, M.J.A.**, in voorbereiding-a: Natuursteen uit de steenwinningskuilen. (VEC-Rapport Steenokkerzeel Sterckxstraat).

- Melkert, M.J.A.**, in voorbereiding-b: Natuursteen. (B. Van der Veken, Veldhoven-Zilverackers, ADC Rapport).
- Melkert, M.J.A.**, in voorbereiding-c: Natuursteen. (VEC Rapport Aalter-Lostraat).
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson**, 1991: *Pollen Analysis*. Oxford.
- Normalisatie-Instituut**, Nederlands, 1989: *Geotechniek, classificatie van onverharde grondmonsters NEN 5104*. Delft (Normcommissie 351 06).
- Onroerend Erfgoed**, 2013: *Bijzondere voorwaarden bij de vergunning voor een archeologische opgraving: Tienen, Hamelendreef, verkaveling Anemoon*. Brussel.
- Pals, J.P., B. van Geel & A. Delfos**, 1980: Paleoeological studies in the Klokkeweel bog near Hoogkarspel (prov. of Noord Holland). *Review of palaeobotany and palynology* 30, 371–418.
- Pruissen, C. van & E.A.K. Kars**, 2009: Keramisch bouw materiaal. In: E. Eimermann (red.), *Cananefaatse boeren op de noordelijke oeverwal van de Gantel*. Amersfoort (ADC-rapport 822), 129-134.
- Punt, W., et al.**, 1976-2003: *The Northwest European Pollen Flora*. Amsterdam (vol I (1976); vol II (1980); vol III (1981); vol IV (1984); vol V (1988); vol VI (1991); vol VII (1995); vol VIII (2003)).
- Rye, O.S.**, 1988 (2^e druk): *Pottery Technology. Principles and Reconstruction*, Washington (Manuals on Archeology, 4).
- Slinger, A., H. Janse en G. Berends**, 1982: *Natuursteen in monumenten*, Zeist (2e druk).
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste**, 2004: *Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003*. (Gorteria, 30-4/5).
- Van Bellingen, S.**, 1996: Zandsteenontginningen in het noordwesten van de Brusselse regio door de eeuwen heen, In: F. Gullentops & L. Wouters: *Delfstoffen in Vlaanderen*, 101.
- Vandenbergh, N., & F. Gullentops**, 2001: *Kaartblad 32 Leuven. Toelichting bij de Geologische Kaart van België. Vlaams Gewest*. Brussel.
- Vanhoutte, S.**, 2008: *Steen*, Onderzoeksbalans, 5. Romeinse tijd, 38-42 (www.onderzoeksbalans.be)
- Vermeersch, P.M.**, 1987-1988: Le Michelsberg en Belgique, *Acta Archaeologica Lovaniensia* 26-27, 1-20.
- Warry, P.**, 2006: *Tegulae. Manufacture, typology and use in Roman Britain*. Oxford (British Archaeological Reports British Series 417).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra**, 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*. Deventer 1).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra**, 1987: *Nederlandse oecologische flora*. Deventer (Wilde planten en hun relaties, 2).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra**, 1988: *Nederlandse oecologische flora*. Deventer (Wilde planten en hun relaties, 3).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra**, 1991: *Nederlandse oecologische flora*. Deventer (Wilde planten en hun relaties, 4).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra**, 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*. Deventer, 5).

Lijst van afbeeldingen

- Afb. 1.1 Locatiekaart.
- Afb. 1.2 Het plangebied met de proefsleuven uit het vooronderzoek en de geselecteerde zone voor vervolgonderzoek (bron: Vlaams Erfgoed Centrum, VEC Rapport 3).
- Afb. 1.3 Uitsnede uit de Centraal Archeologische Inventaris, het onderzoeksgebied is met een rood sterretje aangeduid.
- Afb. 2.1 Puttenplan.
- Afb. 3.1 Het plangebied binnen een uitsnede van de geologische kaart. AGIV 2010.
- Afb. 3.2 Noordprofiel werkput 2.
- Afb. 3.3 Diepe coupe door werkput 1 met onderin gelaagde witte kalkrijke lagen.
- Afb. 3.4 Noordprofiel werkput 11 met de venige laagte in het westen.
- Afb. 4.1 Alle Sporen Kaart.
- Afb. 4.2 De laagte in werkput 3.
- Afb. 4.3 Vondstlocaties neolithisch vondstmateriaal.
- Afb. 4.4 Ligging S9.37.
- Afb. 4.5 S9.37, een kuil.
- Afb. 4.6 Ligging van de vermelde ijzertijdsporen en structuren.
- Afb. 4.7 Spieker tijdens couperen.
- Afb. 4.8 Waterput S5.55.
- Afb. 4.9 S.4.2, een paalkuil gelegen langsheen de laagte.
- Afb. 4.10 S10.1. Een vermoedelijke afvalkuil.
- Afb. 4.11 Sporen en structuren met Romeins vondstmateriaal.
- Afb. 4.12 S5.7. Kuil.
- Afb. 4.13 S16.5, een greppel die doorheen verschillende werkputten loopt.
- Afb. 4.14 Sporen en structuren uit de Middeleeuwen.
- Afb. 4.15 S5.42, gebintstijl van de gebouwplattegrond.
- Afb. 4.16 S16.9, een bijzondere kuil.
- Afb. 4.17 De sloot aan de rand van het onderzoeksgebied.
- Afb. 5.1 Macro-opname van een met vuursteen (vermoedelijk een maasei) verschaalde wandscherf. Vnr. 13V13.002.
- Afb. 5.2 Randscherf uit het Midden-Neolithicum uit S7.8. Vnr. 13V70.001.
- Afb. 5.3 Fragment van een drieledige pot met op de rand vingertopindrukken uit S10.1. Vnr. 13V100.002.
- Afb. 5.4 Wanddikte en vershraling van de scherven uit S10.1.
- Afb. 5.5 Kleur op dwarsdoorsnede van de scherven uit S10.1.
- Afb. 5.6 Wandscherf met vingertopindrukken uit S10.1 Vnr. 13V102.002.
- Afb. 5.7 Verhouding scherven per ABR-periode (n=253).
- Afb. 5.8 Verhouding scherven per bakselgroep (n=62).
- Afb. 5.9 Witbakkend Maaslands aardewerk (wm-pot-2), uit de periode 1125-1200 uit kuil S16.9.
- Afb. 5.10 Witbakkend Maaslands aardewerk (wm-pot-3), uit de periode 1150-1250 uit kuil S16.9.
- Afb. 5.11 Verspreiding n scherven per bakselgroep over de werkputten en sporen op het onderzoeksterrein Tienen, Hamelendreef (n=62).
- Afb. 6.1 Schematische weergave van een tegula.
- Afb. 6.2 Tegula randvormen en uitsnijdingen. Bij de randvormen betreft de bovenste rij, nr. 1, de hoekige exemplaren en de onderste rij, nr. 2, de afgeronde exemplaren.
- Afb. 7.1 Sterk verweerd fragment van conglomeratistische zandsteen, mogelijk afkomstig van een maalsteen (vnr. 109).
- Afb. 7.2 Steen met volledig verkiezelde, stengelige resten uit een Romeinse greppel, mogelijk een voorbeeld van selectie (vnr. 91).
- Afb. 7.3 Brokken, complete stenen en secundair afgeronde stenen in percentages van de aantallen voor de contexten met het meeste natuursteen: de laagte, greppels plus sloot in het zuiden, ijzertijdkuil en waterput.
- Afb. 8.1 Geretoucheerde kling afkomstig van een geslepen bijl. Vnr. 13V18.001.
- Afb. 8.2 Grootste lengte en breedte van de artefacten uit vuursteen en Wommersom-kwartsiet.
- Afb. 10.1 Bemonsterde pollenbakken in de humeuze invulling van de natuurlijke laagte (S3.1). Van de pollenmonsters (rode ster) zijn het bovenste (vnr. 32, 10 cm) en het onderste monster (vnr. 33, 65 cm) geanalyseerd; de overige twee monsters zijn alleen gewaardeerd. Tevens is de onderste vulling bemonsterd voor een AMS ¹⁴C-datering (rode cirkel).

- Afb. 10.2 In het Midden-Neolithicum was het gebied nog dicht bebost en kwamen gemengde eikenloofbossen voor. Foto: J.A.A. Bos.
- Afb. 10.3 In de omgeving van het plangebied werden steeds meer akkers aangelegd gedurende de IJzertijd. Op deze akkers werden granen, waaronder pluimgierst (rechts) verbouwd. Foto's: J.A.A. Bos (links) en A.Ph. de Vries (rechts). www.soortenbank.nl
- Afb. 10.4 In de Romeinse tijd was het gebied volledig ontbost en kwamen er veel graslanden voor. Foto: J.A.A. Bos.

Lijst van tabellen

- Tabel 1.1 Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.
- Tabel 1.2 Administratieve gegevens.
- Tabel 4.1 Spoorwaarden archeologisch onderzoek Tienen, Hamelendreef, verkaveling Anemoon.
- Tabel 5.1 Voorkomen van het prehistorische handgevormde aardewerk (in termen van aantallen en gewichten en gespecificeerd naar de hoeveelheid onverbrande en verbrande scherven) in de diverse contexten. Tussen haakjes zijn de aantallen gegeven inclusief twijfelvallen.
- Tabel 6.1 Overzicht van al het gevonden keramisch bouw materiaal.
- Tabel 6.2 De uitsnijdinggroepen en hun datering. De Engelse vormen naar Warry 2006, 4 fig. 1; de Nederlandse vormen naar Kars 2006, 31 afb. 1.6.3-3; de datering naar Warry 2006, 63.
- Tabel 7.1 Steensoorten in aantal en gewicht per periode. In geel gemarkeerd de steensoorten die enkel in de betreffende periode zijn aangetroffen.
- Tabel 7.2 Bewerkt en gebruikt natuursteen met steensoorten (kw: kwartsitisch; conglom: conglomeratisch).
- Tabel 8.1 Typologisch overzicht van de artefacten van vuursteen en Wommersom-kwartsiet uit Tienen.
- Tabel 8.2 De context waarin de artefacten van vuursteen dan wel Wommersom-kwartsiet zijn aangetroffen.
- Tabel 9.1 Het soortenspectrum.
- Tabel 10.1 Bemonsterde sporen ten behoeve van natuurwetenschappelijk onderzoek van Tienen. mp = pollenmonster, mz = macrorestenmonster. Tevens is aangegeven welke monsters in detail geanalyseerd zijn; de overige monsters zijn alleen gewaardeerd.
- Tabel 10.2 Monsters die gedateerd zijn met behulp van een AMS ¹⁴C-datering.